



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**“Evaluación de los sistemas de agua potable y
alcantarillado del AA.HH. Los Álamos, Coishco, Santa,
Ancash – 2020”**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniera Civil

AUTORAS:

Roca Zelaya, Cecilia Julceda (ORCID: 0000-0002-4364-5269)

Tolentino Alcedo, Julissa del Pilar (ORCID: 0000-0003-2766-8919)

ASESOR:

Mgtr. Muñoz Arana, Jose Pepe (ORCID: 0000-0002-9488-9650)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de obras hidráulicas y saneamiento.

CHIMBOTE – PERÚ

2020

Dedicatoria

Principalmente a Dios, por darnos salud y fortaleza hasta esta etapa de nuestras vidas.

A nuestros padres por su constante apoyo y énfasis en nuestra educación, por su esfuerzos y dedicación hacia nosotros, ese mismo coraje nos impulsó a cumplir nuestras metas trazadas.

A nuestros queridos docentes de la escuela de Ingeniería Civil, en especial al Ing. José Pepe Arana Muñoz quien nos brindó su apoyo y conocimiento en esta etapa final de nuestras carreras universitarias.

Cecilia Roca Zelaya, Julissa Tolentino Alcedo.

Agradecimiento

A Dios por darnos el día a día con salud y fortaleza para cumplir con nuestro sueño más anhelado, ser profesionales.

A nuestros queridos padres, por hacer de nuestros sueños los suyos también y ayudarnos incondicionalmente a cumplirlos.

A nuestros docentes de la escuela de Ingeniería Civil, por guiarnos, por compartir conocimientos, experiencias y así nosotros como futuros profesionales tomarlos en cuenta y ser excelentes profesionales

Al Ing. Richard Ucañan quien nos brindó su apoyo en el desarrollo de nuestra investigación en el distrito de Coishco.

Al Ing. José Pepe Muñoz Arana, por su apoyo en el transcurso de este ciclo académico, fortaleciendo nuestros conocimientos y así culminar el desarrollo de nuestra tesis.

Cecilia Roca Zelaya, Julissa Tolentino Alcedo.

Índice de contenidos	Pág.
Carátula.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas.....	v
Resumen.....	vi
Abstract.....	vii
I. INTRODUCCIÓN.....	01
II. MARCO TEÓRICO.....	04
III. METODOLOGÍA.....	14
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	14
3.2. Variables y operacionalización.....	14
3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis.....	15
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	15
3.5. Procedimientos.....	15
3.6. Método de análisis de datos.....	18
3.7. Aspectos éticos.....	19
IV. RESULTADOS.....	20
V. DISCUSIÓN.....	35
VI. CONCLUSIONES.....	41
VII. RECOMENDACIONES.....	43
VIII. PROPUESTA	44
REFERENCIAS.....	46
ANEXOS.....	54

Índice de tablas	Pág.
Tabla N° 01: Resultados de evaluación a la captación.....	20
Tabla N° 02: Resultados de evaluación a línea de conducción.....	21
Tabla N° 03: Resultados de evaluación del reservorio.....	22
Tabla N° 04: Resultados de evaluación a línea de aducción.....	23
Tabla N° 05: Resultados de evaluación a red de distribución domiciliaria.....	24
Tabla N° 06: Resultados de evaluación a red colectora.....	24
Tabla N° 07: Resultados evaluación a buzones.....	25
Tabla N° 08: Resultados de evaluación a planta de tratamiento.....	26
Tabla N° 09: Resultados de los análisis de agua (Captación).....	27
Tabla N° 10: Resultados de los análisis de agua (Distribución domiciliaria).	29

Resumen

Esta investigación tuvo como objetivo evaluar el sistema de agua potable y alcantarillado en el AA.HH Los Álamos en el distrito de Coishco. En la metodología, el tipo de investigación es de carácter descriptivo, donde se utilizó la técnica de la observación y para la recolección de datos se empleó el instrumento de la ficha técnica, de esta manera dar una solución al problema que generaba un mal funcionamiento del sistema de agua y alcantarillado, asimismo se analizó mediante el laboratorio las características del agua que consume el AA.HH Los Álamos. En efecto la población y muestra estuvo conformada por los elementos del sistema de agua potable y alcantarillado que poseía la zona de estudio.

Se evaluó el sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado, llegando a la conclusión que el sistema de agua potable presenta fallas en el componente del reservorio, el cual presenta filtraciones en las conexiones de la tuberías debido a lo que no logra almacenar toda su capacidad, además de contar con 14 años de antigüedad, cabe destacar que la red de distribución no lograba abastecer a la población con las 12 horas reglamentarias de dotación de agua.

Finalmente, en la evaluación del sistema de alcantarillado se pudo comprobar que el distrito no goza con una planta de tratamiento, pero cuenta con cuatro lagunas de oxidación las cuales se hallan en un estado regular debido a que no se realizan los mantenimientos correctos y presenta residuos inorgánicos.

Palabras Clave: *evaluación, agua potable, alcantarillado.*

Abstract

The objective of this research was to evaluate the drinking water and sewerage system in the Los Álamos AA.HH in the Coishco district. In the methodology, the type of research is descriptive, where the observation technique was used and the instrument of the technical sheet was used for data collection, in this way to provide a solution to the problem that generated a malfunction of the water and sewerage system, the characteristics of the water consumed by the Los Álamos Human Settlement were also analyzed through the laboratory. In fact, the population and sample consisted of the elements of the drinking water and sewerage system that the study area had.

The drinking water supply and sewerage system was evaluated, reaching the conclusion that the drinking water system has failures in the reservoir component, which presents leaks in the pipe connections due to which it cannot store all its capacity. In addition to being 24 years old, it should be noted that the distribution network could not supply the population with the 12-hour regulation of water supply.

Finally, in the evaluation of the sewerage system, it was found that the Human Settlement does not have a treatment plant, but has four oxidation ponds which are in a regular state due to the fact that the correct maintenance is not carried out and presents inorganic waste.

Keywords: *evaluation, drinking water, sewerage.*

I. INTRODUCCIÓN

Los servicios de agua potable y alcantarillado se consideran necesidades básicas para la población, ya que dichos sistemas hacen que las condiciones de vida del ser humano sean óptimas y así no se pongan en riesgo, por esta razón si se cuenta con ambos sistemas se puede evitar adquirir diversas enfermedades, entre ellas: las estomacales, parasitarias e intestinales.

En la actualidad existe el virus llamado Covid-19, el cual se ha vuelto una pandemia a nivel mundial, uno de los hábitos para evitar el contagio es el lavado de manos, pero no todas las personas cuentan con servicios sanitarios adecuados, por lo tanto ¿qué pasa con las personas que no gozan de estos medios? Por esto la ONU señala como un derecho primordial contar con los mencionados sistemas, contribuyendo esto a que las personas en todo el mundo tengan una vida de calidad superior. (United Nations, 2010, p. 2). Por otro lado, el Covid-19 afectó también en la distribución de agua embotellada, aun cuando las familias más vulnerables no contaban con este servicio, se vieron en la obligación de adquirir agua embotellada para su consumo, por lo que Hussein (2020) concluyó que la comercialización de agua aumentó, a su vez la contaminación mediante los residuos plásticos. (párr. 1).

Según Flórez en el año 2014 dio a conocer mediante la publicación de un artículo los datos de los habitantes que no poseen los beneficios de una estructura sanitaria adecuada el cual fue de dos millones y medio de habitantes, lo que afecta en equivalencia al 37 % de la población que no tiene acceso a ello, mientras que en América Latina suele ser inaccesible, exiguo e inadecuado, causando secuelas perjudiciales en la salud, debido a que uno de los factores principales es la economía limitada de las entidades públicas encargadas de aprovisionar estos servicios. (Flórez, 2014, p.1).

A propósito de Ecuador donde algo similar ocurrió con los habitantes de la urbanización Bohíos, los cuales presentaban un sistema con una antigüedad considerable y que no tiene conexiones domiciliarias, por este motivo se rediseño del sistema como una alternativa de solución (Iza, 2018, p. 176 – p. 179). Lo ocurrido en Ecuador es un claro reflejo de lo que ocurre en todas las partes del

mundo, por eso nuestro proyecto de investigación se enfocó en evaluar estas posibles deficiencias antes de presentarse.

A nivel nacional, centrándonos en Lima la ciudad capital, existen muchos nuevos distritos, siendo el efecto de la sobrepoblación, por esta razón presenta una gran cantidad de Asentamiento Humanos, los cuales no cuentan sistemas de agua o desagüe de calidad, esto se pudo notar en el distrito de San Juan de Lurigancho, el cual en enero del 2019 sufrió el corte de agua por varios días a causa de un aniego de aguas servidas, puesto que el colector más importante, situado en la estación Pirámide del Sol colapsó por motivo que una tubería de 1.50 m se llenó de tierra, dejando 245 viviendas dañadas e inhabilitadas y más de 1000 personas afectadas. (Americatv, 2019, marzo 19).

Cabe destacar que en el distrito de Pallpata de la ciudad de Cuzco se buscó un servicio eficiente de los sistemas de agua y saneamiento, así mismo el tratamiento de aguas residuales, esto con el fin de poder disminuir las diversas enfermedades, que aquejan a la población, para esto se realizó en la línea de conducción un remplazo de material a HDPE, ya que el anterior caudal que abastecía por la línea de conducción era menor. (Noriega, 2013, p.53)

Mientras en el distrito de Coishco, la mayoría de su población cuenta con obras de mejoramiento, aún existen nuevos A.A.H.H creados con una antigüedad no mayor a los 10 años, los cuales no gozan de servicios sanitarios, tal es el caso del asentamiento humano Los Álamos con una antigüedad de 8 años. Se puede señalar que se encuentra en la parte alta de un cerro, en consecuencia, no cuenta con la presión adecuada para que puedan abastecerse, debido a lo que sus pobladores de la zona media – alta improvisaron una red de distribución con los recursos que contaban y su propia mano de obra.

Se puede inferir que muchas de las viviendas cuentan con pozo ciego, lo que perjudica a su salud. Según datos de morbilidad obtenidos del centro de salud del distrito en el año 2019 se presentaron diversas enfermedades del sistema digestivo, respiratorio siendo la primera mencionada la que presenta más casos, si apelamos a un rango de 0-60 años cabe destacar que a los que más afecta esta enfermedad son a niños de 0-11 años.

De acuerdo a lo anteriormente planteado formulamos lo siguiente: “¿Cuál será el resultado de la evaluación a los sistemas de agua potable y alcantarillado en el AA. HH Los Álamos, Coishco, Santa, Ancash - 2020?”

Fundamentalmente se buscó alcanzar una huella positiva en el sentido social, justificamos nuestro estudio para contribuir con la mejora de vida de los pobladores del AA. HH Los Álamos, al evaluar el actual estado en que se encontraron los sistemas existentes, por ello posibilitó a saber los problemas que presentaba, considerando el servicio ya mencionado como un derecho fundamental, y así contribuir para la disminución de los problemas de salud, por ello se plantearon alternativas de solución. En el sentido económico tras la realización de los análisis físicos, químicos, bacteriológicos y metales totales, se pudo contribuir con la entrega de los resultados a los encargados de la municipalidad de Coishco y ésta a su vez pueda ejecutar un plan a beneficio del asentamiento humano.

Después se plantearon los objetivos, de modo que el objetivo general fue la evaluación de los sistemas de agua potable y alcantarillado en el AA.HH Los Álamos-Coishco-Santa-Ancash, por consiguiente los objetivos específicos determinaron: por un lado el estado situacional del sistema de agua potable del AA.HH Los Álamos, también se determinó el estado situacional del sistema de alcantarillado del AA.HH Los Álamos, otro elemento fue el análisis de los resultados físico-químico, bacteriológico y metales totales del agua de su centro de captación, la otra parte fue el análisis de los resultados físico-químico, bacteriológico y metales totales del agua potable de su red de distribución domiciliaria, y por último se elaboró una propuesta de diseño de redes de distribución de ambos sistemas en sentido de solucionar los problemas encontrados.

Como hipótesis se planteó lo siguiente: “La propuesta de diseño de las redes de distribución de agua potable y alcantarillado mejorará la calidad de vida de los pobladores del AA. HH Los Álamos”.

II. MARCO TEÓRICO

En la tesis realizada por González (2013), menciona que los pobladores de Monterrey consumen agua del acueducto (río boque), por lo cual se concluyó que no es bebible, debido que en los resultados de laboratorio se encontró coliformes fecales, E.coli y un alto nivel de turbidez, en consecuencia de la ingesta de agua la población sufre de enfermedades, además de presentar síntomas de indigestión de mercurio (p. 58 y p. 59).

En un artículo publicado por Aneeqa, Muhammad y Zeeshan en Pakistan (2018), donde se encontraron estudios sobre la enfermedad llamada Giardia lamblia, donde llegaron a la conclusión que entre los factores más importantes asociados con la aparición de dicha enfermedad son la falta de agua potable y alcantarillado. (p. 452).

Cabe mencionar que Rodríguez y García (2016), analizaron las enfermedades de origen hídrico con respecto a las coberturas de alcantarillado y tratamiento de aguas residuales, donde concluyeron que a pesar de que en Colombia ya habían invertido en obras de sistemas de tratamiento de aguas residuales, la única enfermedad que había disminuido había sido la hepatitis A, siguiendo expuesta la población a enfermedades como; como EDA, ETA, fiebre tifoidea y paratifoidea. (p. 27).

Por otra parte, Galdós, Carmona, Sánchez, Morales, Torres y Gómez (2017), demostraron mediante su evaluación en México que el agua distribuida por el SAPAM no es apta para consumo humano debido a que todas sus fuentes de abastecimiento se encuentran en un nivel elevado de contaminación. (p. 149).

Así mismo, en un artículo realizado en la ciudad de Colombia (2019), el cual busco información sobre los niños de la edad de 6 años que sufrían de parasitismo concluyó que en las áreas protegidas sin servicio de agua potable presenta la mayor frecuencia mencionada enfermedad. (p. 45).

De igual forma sucedió en el artículo publicado por García (2020), quien buscó evaluar las condiciones de salud del sector de Mochuelo Bajo, en Colombia donde se concluyó que existe un inadecuado manejo de la disposición de

excretas y de desechos sólidos domiciliarios, así como el mal uso del agua potable. (p. 4).

Por otro lado, en un artículo publicado en la ciudad de México, mencionó que la gran parte de entidades mexicanas no tienen los parámetros para brindar servicios. Alrededor de 14 millones de mexicanos no gozan de agua. Solamente 25% de aguas servidas son mejoradas previas a ser arrojadas a ríos, lagos o al mar y así contribuyen a la contaminación que ya abunda. (Domínguez, 2017, párr.1). Este no es un problema ajeno para el país de Brasil, el cuál a pesar tener abundancia de recursos hídricos, cuenta con deficiencias con el plan de acción del municipio para los sistemas de agua potable y alcantarillado, por lo que Santiago y Resende (2016) concluye que el país no ha avanzado respecto al mejoramiento de alcantarillados debido a esto el país enfrenta un gran desafío para la ampliación y actualización de mencionados sistemas. (p. 22).

Así mismo Delgado, Pérez y Torres (2017), difundieron un artículo en la Universidad del Valle de Colombia donde vieron la evolución, perspectivas y calidad del abastecimiento en Santiago de Cali, por ende concluyeron que lo que ocasionó el desperfecto en las fuentes fueron las actividades antrópicas, debido a esto se implementaron una variedad de tecnologías para proporcionar un agua de calidad a su población, por lo cual se requirió mejorar las funciones de los entes que distribuyen el servicio de agua potable, instituciones de salud y medio ambiente (p. 79).

Bad pipes in water distribution systems cause operational problems and water losses. So, evaluation of technical performance is essential. In this study, the technical performance of water pipes was evaluated using the Analytical Hierarchy Process (AHP). Finally, the performance evaluation score (PES) was determined using the weights and scores of PFS, EFS and OFS, so it was applied to 17 previously selected pipes to check technical performance. Structural condition and performance were found to be very poor and the risk of damage was above stipulated. (Kilinç, Özdemir, Orhan, Firat, 2018, "Evaluación del desempeño técnico de tuberías en sistemas de distribución de agua por proceso de jerarquía analítica", párr. 3).

Un diagnóstico realizado en Costa Rica, informó que existen irregularidades entre los sistemas contemporáneos que constan de deficiencias en la continuidad del abastecimiento. La mencionada publicación permitió el reconocimiento de dependencia entre variables referente a la satisfacción de los usuarios con los percances localizados y acciones que se incorporan en las casas para solucionar estas deficiencias. Se concluyó que la experiencia del estudio complementa a la calidad del servicio convencional y es un gran potencial para ser imitado en sistemas de otros países del continente americano. (Cruz, Centro, 2020, Junio, Costa Rica, párr. 4).

It is worth mentioning that Fernandez and da Ferreira (2020) in a study carried out in Caraíba Brazil had the objective of evaluating the effects of fertigation water with effluent from domestic sewerage, concluding that the effluent from domestic sewage is used as nutrients for the production of seedlings. (p. 91).

Se observó que, en tiempos del cólera, la pobreza extrema en la que millones de peruanos vivieron dio por consiguiente la poca accesibilidad a servicios sanitarios, desfavoreciendo a más del 50% de su población, los cuales no tuvieron disposición a los servicios mencionados. Posteriormente a esta siniestra enfermedad el estado puso en marcha las obras de saneamiento básico, incitando la construcción de letrinas alejadas de los ríos y aguas profundas para conservar su limpieza, trabajando planes conjuntos con Brasil y Colombia (El Peruano, 2020, mayo 21).

Por otra parte Ojeda y Mansilla (2020), buscaron determinar que asentamientos humanos informales de Valparaíso en Chile cuentan con acceso al servicio de agua potable concluyendo que al analizar los once sistemas urbanos, nueve de ellos no cuentan con agua por lo que su distribución se realiza por medio de pozos, conexiones informales o compra de agua potable al camión municipal, por esta razón los habitantes auto-construyen sistemas informales de distribución y almacenamiento de agua sin cuidado alguno. (p. 160).

Dentro de ese orden de ideas, respecto a las irregularidades y la falta de ambos sistemas de abastecimiento, en la tesis de Urbina (2014), se buscó mediante el mejoramiento del servicio una solución factible para el sistema de agua potable

y saneamiento en Uchumarca- La Libertad, donde concluyó que el suministro de agua posee un diseño técnico en consecuencia fue un adecuado devector de desagüe de dicho PTAR. (p. 29). Asimismo, en la tesis de Flores (2016), se evaluó el sistema de alcantarillado en el distrito de San Sebastián—Cusco, donde se concluyó que el caudal de aguas residuales excede el límite que pueden soportar las tuberías. (p. 32).

De modo idéntico al párrafo anterior donde Flores evaluó el sistema de alcantarillado, Melgarejo (2015), buscó la optimización en el distrito de Marcará, mediante la evaluación concluyó que el funcionamiento del sistema es deficiente, debido a la falta de mantenimiento, falta de interés de la autoridad y la ausencia de una PTAR. (p. 48).

Por otra parte, Mederos y Córdova (2019), propusieron el diseño de un emisario submarino en la playa El Chivo en la ciudad de La Habana, mediante el cual dimensionaron un sistema de tratamiento de aguas residuales con el fin de evitar los problemas de contaminación que pueden generar las aguas que el alcantarillado colecta. (p. 22).

Así mismo, García, Peñafiel y Rodríguez (2018), en un artículo publicado en Colombia, mencionan que; las aguas residuales resultantes de las lavadoras de autos tienen una gran cantidad de hidrocarburos los cuales son descargados en el alcantarillado público incumpliendo la normativa, ya que antes estas deben pasar por un adecuado tratamiento. (p. 27).

Cabe destacar que Cabanillas y Monja (2017), evaluaron el sistema de alcantarillado y laguna de estabilización del C.P Ciudad de Dios, concluyendo que el sistema tiene un periodo de más de 20 años, superando su vida útil, así mismo su infraestructura es considerada obsoleta dado que está constituida por tuberías de concreto, además de ser ineficiente ya que abastece sólo a una reducida población. (p. 36).

En un artículo publicado en noticias la SUNASS tuvo como objetivo la verificar que se cumpla con la normativa vigente, en sentido a los procesos de tratamiento de agua, mantenimiento de la estructura y confiabilidad operativa, el cual se

aplicó en la PTAP en la ciudad de Chimbote (Sedachimbote) (Sunass, 2018, setiembre 7).

Cabe mencionar que Mc'Millen (2020), evaluó un proyecto iniciado en 1970, por la Organización Mundial de la Salud (OMS) el cual inició un período de continuo interés en el desarrollo de ambos para miles de millones de personas sin tales necesidades, por lo que concluye que el agua potable es una necesidad básica para una vida digna de la población. (p. 62).

Por otra parte, Yovera (2017), realizó su tesis en el AA. HH Santa Ana de la ciudad de Casma donde evaluó las principales fallas que presentaba el sistema de abastecimiento de agua potable, ante este problema realizó una propuesta de solución, donde concluyó que el sistema presentaba un mal abastecimiento de agua debido a que las presiones de la zona de estudio eran menores a 10 mH₂O. (p. 12).

En la ciudad de Chimbote, la tesis realizada por Huete (2017), evaluó el sistema de agua potable, situado en el P.J. San Pedro, como resultado se concluyó que, al verificarse las dimensiones de las tuberías, mencionadas no fueron las adecuadas según su diseño, algo similar ocurrió con las presiones de la parte alta donde se halló la presión de 1 mca (metro por columna de agua) por consiguiente no se cumplió con la normativa O.S. 0.10 como puede apreciarse en el RNE, donde cita que las presiones deben ser (10 a 50 mca), a su vez los reservorios tienen una antigüedad de 42 años, tiempo en que la población ha incrementado, lo que afectó a su dotación de agua reduciéndose a solo 2 horas al día, y según la Sunass deberían ser 12 horas continuas. (p. 27). Por tal motivo Mortazavi (2019), propuso un método para ayudar a las empresas de agua a reconocer la vulnerabilidad de su sistema y así absolver los problemas de confiabilidad de los suministros de agua. (párr. 1).

Algo similar con el resultado de Huete ocurrió con Altamirano y Nina en su tesis la cual evaluó el sistema de agua potable al AA. HH Laderas del sur en el distrito de Nuevo Chimbote los cuales llegaron a la conclusión la red de distribución es la que presenta la principal falla en el sistema, en la cual se identificó presiones mínimas por debajo de los parámetros. (Altamirano y Nina, 2018, p. 89).

En relación al párrafo anterior, donde se evaluaron los sistemas en el P.J. San Pedro, Delgado e Imán realizaron una evaluación a los sistemas de abastecimiento de agua potable y alcantarillado, donde concluyeron que el almacenamiento ya finalizó con su periodo de vida útil, respecto a que cuenta con más de 20 años de antigüedad, presentando filtraciones, a su vez comprobaron que presenta bajas presiones según lo reglamentado. (Delgado e Imán, 2018, p. 71).

Cabe resaltar que en junio del 2019 el alcalde del distrito de Coishco, Abel Sánchez declaró para los periodistas del diario La República, que el cambio de la matriz de desagüe es urgente, las tuberías de más de 30 años han colapsado. Se requiere de la ejecución de una obra completa de cambio de las redes, actualmente el expediente técnico está en el Ministerio de Vivienda, pero está demorando para su ejecución, es una situación de salud pública. Hay 15 mil pobladores que vienen esperando esta obra. Por consiguiente, lo mencionado en la entrevista tiene concordancia con los resultados de la evaluación de Delgado e Imán.

Sucede pues, que para la realización de la investigación se necesitó de definiciones básicas, por ende, se definieron los sistemas de agua potable y de alcantarillado, enfocados en el más convencional de la localidad a evaluar.

En primer lugar; el sistema de agua potable el cual abastece una determinada cantidad de habitantes que comprende, iniciando desde la captación, línea de conducción, reservorio, línea de aducción, redes de distribución y distribución domiciliaria respectivamente. Para Jiménez, el punto inicial de la estructura hidráulica, consiste en adquirir agua para suministrar a una determinada población. Proporcional a la cantidad de agua que se necesite para aprovisionar a la comunidad, se puede captar de una o más fuentes (Jiménez, 2013, p. 17). La captación según Jiménez, la considera como el componente elemental del sistema, ya que es el punto de partida del sistema, encargándose de obtener agua para una determinada población. (Jiménez, 2013, p.17). Cabe destacar que existen dos tipos de puntos de captación, para empezar, las aguas superficiales en lagos, ríos y arroyos que presentan la ventaja de que se pueden hacer uso de comodamente asimismo tiene la desventaja que está más expuesta a la

contaminación debido a la eliminación de aguas servidas de modo directo y otros residuos contaminantes de la agricultura. (Jiménez, 2013, p.18). Finalmente, las aguas que están ubicadas en el subsuelo y se usan en pozos, manantiales para su extirpación son las subterráneas, estas se encuentran libres de contaminación, pero de ser contaminada, no existe un recurso para descontaminarlo. (Jiménez, 2013, p.18).

Según Jiménez, a la línea de conducción la compone una agrupación de obras civiles y electromecánicas los cuales tienen la finalidad de transportar el agua desde su captación para luego dirigirse de ser necesario a una planta de tratamiento de agua potable (PTAP), o un tranque de regularización y en algunos casos directamente al sitio de consumo. (Jiménez 2013, p.16)

Al llegar el agua a su reservorio tiene que pasar por un tratamiento para ser potable, y en seguida por un almacenamiento, que tiene por objetivo primordial controlar los casos de contingencia, el volumen obligatorio y así evitar casos de escasez de agua, la regularización deberá reemplazar el régimen de suministro constante por un consumo variable. (Jiménez, 2013, p.20). En el caso de la tubería de llegada el diámetro es el mismo que la de conducción, esta deberá tener una válvula de compuerta de igual diámetro, de igual forma debe contar con un by-pass, para casos de emergencia (Santi, 2016, p.38). Para la tubería de salida, el diámetro estará designado respecto a la línea de aducción, también se debe considerar una válvula compuerta esta deberá dotar de agua potable a la población (Santi, 2016, p.38). Por otro lado, la tubería de limpia desempeña el suministro de limpieza al reservorio en un periodo que no debe superar las dos horas, además cuenta con una válvula de compuerta, de igual forma la tubería de rebose permite prescindir del agua sobreabundante del reservorio y lograr la ejecución del mantenimiento del mismo.

Con respecto a la línea de aducción posee un conjunto de tuberías que tiene como finalidad transportar el agua, se empieza con el tanque de regularización o almacenamiento hasta la red de distribución.

Según lo estipulado en el reglamento nacional de edificaciones establece un diámetro mínimo para las tuberías en redes principales el cual debe ser de 75

mm y en el caso de conexiones domiciliarias debe ser 12.50 mm, para la velocidad mínima se consideró 0.6 m/s y la velocidad máxima será de 3 m/s (RNE OS.050, 2006, p. 159).

Con respecto a la calidad del agua es un punto muy importante para todos los países del mundo, debido a que es fundamental para la vitalidad de las personas, por esta razón los productos químicos, agentes contaminantes y la contaminación radiológica son temas de inquietud ya que estos potencian el desarrollo de adquirir enfermedades. Los precedentes son pruebas de lo que causa un agua potable de mala calidad. (OMS, 2015).

Según el Ministerio de Salud (2011), en el DS N° 031- 2010-SA del Reglamento de calidad de agua para consumo humano instaure los siguientes parámetros: parámetros bacteriológicos, toda agua para consumo humano debe estar libre de: Bacterias coliformes totales, termotolerantes y *Escherichia coli*, huevos y larvas de helmitos, virus, ooquistes de protozoarios patógenos y de quistes. De igual forma sin organismos de vida libre, tales como protozoarios, rotíferos, algas, y nematodos en todos los aspectos evolutivos que este presenta, tomando en consideración para las bacterias heterotróficas menos de 500 UFC/ a 35° C. (p. 28).

Por otro lado, están los parámetros físicos, el 90% de muestras que se obtienen de las redes de distribución no debe de pasar los valores establecidos en el del reglamento brindado por el Ministerio de Salud. Y el 10% sobrantes de las muestras deberán ser evaluadas para lograr el cumplimiento de los valores establecidos, y por último los parámetros químicos, toda agua para consumo humano deberá no exceder los límites máximos permisibles. (Minsa, 2011, p. 28).

De lo mencionado en los párrafos anteriores respecto a los parámetros bacteriológicos, físicos y químicos se concluye que se necesitan protocolos para la toma de muestras de agua potable que para el Minsa tiene como objetivo realizar un procedimiento veraz y transparente, así mismo para su preservación, transporte, almacenamiento y recepción por parte del laboratorio el cual lo

analizará para posteriormente realizar la interpretación de resultados. (Minsa, 2011, p.6).

Se puede señalar que el periodo de diseño es la duración de las obras por ejecutar cumplan su función eficientemente y sin requerir de algún mejoramiento, tiene menos tiempo que la vida útil y sirve para tener una idea a largo plazo de lo beneficiosa que puede ser determinada obra. El consumo de agua según el RNE hace referencia al conjunto y consumo de agua que las personas requieren según el área de estudio, se expresa en lt/hab/día. Para ello es necesario el consumo promedio anual, así mismo el consumo máximo horario y diario, asumiendo un coeficiente de 1.3 para máximo anual de la demanda diaria y 1.8 a 2.5 para un máximo anual de demanda horaria. También cabe mencionar que la dotación del agua varía según su utilización, hábitos, actividades económicas y depende de la condición de saneamiento del lugar a estudiar. (RNE. OS.100, 2006, p. 114).

$$\text{Consumo} = \text{Dotación} \times \text{N}^{\circ} \text{ hab (lts/día ó m}^3\text{/día)}$$

Sucede pues que, para hallar la población futura, se procedió al cálculo por el método de interés compuesto, el cual ayudó a determinar cuánta población habrá en el tiempo de vida útil de los sistemas. En este caso utilizaremos la siguiente fórmula:

$$Pf = Po(1 + \frac{r}{100})^t$$

Donde:

Pf= Población de diseño (hab).

Po= Población actual (hab).

R= Tasa de crecimiento (%).

T= Periodo de diseño (años).

En segundo lugar, se evaluó el sistema de alcantarillado que para Jiménez es tratar y recolectar las partes líquidas (agua residual), para estas obras se incluye cada estructura las cuales son requeridas para el tratamiento, disposición y recolección.

Lo que se refiere al sistema de alcantarillado, es un conducto cerrado en este caso a emplear, que emana semi-lleno, trasladando las aguas residuales (Jiménez, 2013, p. 21). Por ende, la función del sistema de alcantarillado es transportar las aguas residuales desde la red domiciliaria hasta su planta de tratamiento, en el caso que existiese. Un sistema de alcantarillado típico se compone por: alcantarillas o colectores, pozos de registro, cajas de registro, emisor y planta de tratamiento (si se presentase).

Por otro lado, las aguas residuales se dividen en tres tipos: las domésticas que se utilizan para las labores del hogar (lavabo, ducha, inodoros, etc) así como también de centros comerciales, entidades, aeropuertos, terrapuertos. Las aguas residuales industriales que son desperdicios líquidos de procedimientos industriales, en algunos casos las mismas fábricas adhieren un proceso de desgrasado y desarenador a sus aguas residuales, demostrando así respeto por el medio ambiente. Existe también la infiltración de caudales adicionales, que son aguas drenadas a los colectores de forma natural y son provenientes en gran parte de lluvias, mediante canales y drenajes.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Esta investigación fue de tipo descriptivo ya que se describieron las variables y sus características, el diseño se realizó a nivel no experimental, porque no se manipularon deliberadamente las variables y se observaron en su contexto natural para después ser analizados. Para los componentes de los sistemas de agua potable y alcantarillado se utilizó la técnica de la observación y recolección de datos mediante una ficha técnica.

El esquema se graficó de la siguiente manera:



Dónde:

M: Es la muestra, el lugar donde se realizó la investigación, el AA. HH Los Álamos.

X: Representa a la evaluación nuestras variables.

R: Resultados de la evaluación que se llevó a cabo, junto con una propuesta de solución.

3.2. Variables y operacionalización

La investigación conto con dos variables:

En primer lugar, se definió la variable 1, donde se incluyó al sistema de agua potable. Se pudo señalar su definición conceptual como: Un sistema que beneficia una determinada población, debido a que brinda agua para el consumo humano, entre otros. Esto implica abastecer agua a un determinado lugar de carácter eficaz y apto para el consumo, considerando las propiedades físicas, químicas y bacteriológicas, así mismo la dotación de manera permanente y confiable. (Concha y Guillén, 2014, p. 5).

En cuanto a la definición operacional, para realizar esta investigación se necesitaron datos actuales sobre el estado situacional del sistema de agua potable completo, desde su captación hasta su distribución domiciliaria.

mediante la ficha técnica. Así mismo se verificó si proveen agua de excelente calidad. En consecuencia, se tomaron muestras de su punto de captación y de la red de distribución domiciliaria, para que luego se realice el análisis físico, químico, bacteriológico y metales totales.

De la misma forma se contó con seis dimensiones, primero se tuvo la captación, sus indicadores fueron: antigüedad, tipo, características, estado situacional y funcionamiento, análisis físico-químico; bacteriológico y metales totales, con unidades de medida: razón, nominal, nominal, ordinal e intervalo respectivamente.

Luego se tuvo la conducción, almacenamiento, aducción, red de distribución, todos contuvieron los siguientes indicadores: antigüedad, tipo, características, estado situacional y funcionamiento, que tienen por unidades de medida: razón, nominal, nominal, ordinal respectivamente.

Finalmente se evaluó la calidad del agua, con indicadores de evaluación: físico-químico, bacteriológico y metales totales; que tuvieron por unidad de medida intervalo.

En segundo lugar, se definió como Variable 2: Sistema de alcantarillado, este sistema tiene por definición conceptual que el proceso del alcantarillado inicia con la recopilación y tratamiento de desechos líquidos. Las obras de alcantarillado y de aguas residuales contienen todas las estructuras necesarias para la recopilación, tratamiento y reutilización. La estructura sanitaria para áreas urbanas demanda un estricto diseño. Las alcantarillas tienen que ser factibles en diámetro y pendiente, de tal manera que al contener el flujo más alto no se excedan y conserven velocidades que imposibiliten la evacuación de sólidos. (Ávila y Roncal, 2014, p. 39).

Dentro de este marco se tuvo la definición operacional, donde se realizó la recopilación de datos referente al estado situacional del sistema de

alcantarillado, desde la red recolectora hasta la planta de tratamiento, mediante una ficha técnica.

De todo esto desprende las siguientes dimensiones: red colectora, buzones y PTAR, mencionadas cuentan: antigüedad, tipo, características, estado situacional y funcionamiento; con unidades de medida: razón, nominal, nominal, ordinal respectivamente.

3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis

Población: Está constituida por los sistemas de agua potable y alcantarillado de 30 manzanas del AA. HH Los Álamos.

Muestra: Como muestra se consideró a toda la población, es decir los sistemas de agua potable y alcantarillado de 30 manzanas en el AA. HH Los Álamos.

Muestro: No se obtuvo muestreo ya que se analizó el total de la población.

Unidad de análisis: Población completa.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.4.1. Técnicas

Para realizar la investigación, se aplicó las siguientes técnicas:

Observación

Esta técnica se puede emplear de diversas maneras, teniendo como finalidad principal la recopilación de la información que exige un estudio, a través de la observación directa.

Análisis documental

El análisis documental es utilizado teniendo en cuenta a los ensayos en laboratorio, por lo que se necesitó analizar e interpretar los resultados.

Instrumentos

Los instrumentos son herramientas que facilitaron el proceso de investigación, en la investigación se consiguió evaluar y determinar el problema que presentaban los sistemas.

Se utilizó:

- Ficha técnica
- Ensayos en laboratorio.

3.5. Procedimientos

Según la metodología de la evaluación, el procedimiento se dividió en las siguientes etapas:

En la primera etapa se llevó a cabo una visita de campo para conocer la población y sus límites, así mismo se solicitó a la municipalidad distrital de Coishco los permisos correspondientes para el desarrollo de la investigación.

En la segunda etapa se llevó a cabo la toma de muestra de agua, considerando los siguientes puntos:

a. Distribución domiciliaria (caño vivienda):

La vivienda ubicada en la Manzana G Lote 3 del A.A.H.H Los Álamos fue el lugar donde se realizó la muestra de agua en 3 frascos esterilizados para los siguientes análisis:

- Físico-químico (1 lt): (PH, conductividad, turbidez, sólidos totales disueltos, nitritos, nitratos, alcalinidad, sulfatos, dureza total).
- Bacteriológicos (500 ml): (Coliformes totales y coliformes fecales).
- Metales totales (250ml).

b. Captación (Pozo tubular “A”):

El centro de captación se ubica a las afueras del distrito de Coishco, en el límite con el distrito de Santa, siendo este el segundo punto considerado para la toma de muestra de agua en 3 frascos esterilizados para los siguientes análisis:

- Físico-químico (1 lt): (PH, conductividad, turbidez, sólidos totales disueltos, nitritos, nitratos, alcalinidad, sulfatos, dureza total).
- Bacteriológicos (500 ml): (Coliformes totales y coliformes fecales)
- Metales totales (250ml).

Luego de haber realizado ambas tomas de muestra, se procedió a enviarlas al laboratorio “AGQ PERÚ SAC”, para los respectivos análisis físicos, químicos, bacteriológicos y metales totales, donde se determinará la calidad del agua.

En la tercera etapa se llevó a cabo la aplicación de la ficha técnica, donde se recolectó y registró los datos de cada uno de los componentes de ambos sistemas.

La cuarta etapa fue la final, la cual consistió en la presentación de una propuesta de solución para ambos sistemas, buscando un impacto social positivo para el AA. HH Los Álamos.

3.6. Método de análisis de datos

Se realizó un análisis descriptivo de las principales características de las variables tanto cualitativas como cuantitativas, mediante gráficos y cuadros y medidas de centralidad y dispersión y para la contrastación de la hipótesis los resultados que se encuentren se comparará con la normatividad vigente.

3.7. Aspectos éticos

Para la elaboración de la investigación se tuvo presente los artículos de la Resolución del Consejo Universitario N° 0126-2017 con fecha 23 de mayo del 2017, de la Universidad César Vallejo. Considerando los cuatro principios éticos que se detallan a continuación:

Por autonomía se respetó las propiedades intelectuales que se usaron en la investigación, el cual se justificó con los resultados de originalidad mediante turnitin.

No maleficencia, debido a que los resultados obtenidos de los estudios de los sistemas de agua potable y alcantarillado no tuvieron un mal uso, ni fines de lucro.

Por otro lado, se aplicó la beneficencia ya que el presente proyecto fue beneficioso para los pobladores del AA. HH los Álamos, así mismo se buscó fomentar el interés en los alumnos de ingeniería civil por el tema y a los autores porque lograron acrecentar sus conocimientos.

Justicia, de forma que los implicados recibieron el mismo trato durante la recolección de datos sin exclusión alguna.

IV. RESULTADOS

En este capítulo se expuso los resultados adquiridos de la evaluación de los sistemas de agua potable y alcantarillado del AA.HH. Los Álamos, datos que fueron recolectados mediante una ficha técnica en la cual se estudió cada una de las partes que componen los sistemas de agua potable y alcantarillado.

Así mismo se responderá a los cuatro primeros objetivos donde se busca evaluar el estado situacional de ambos sistemas.

4.1. Evaluación del sistema de agua potable

4.1.1. Evaluación de la captación

Los siguientes datos del punto de captación fueron obtenidos mediante una entrevista al Sr. Carlos Rojas, quien es el encargado del Pozo tubular “A”.

Tabla N° 01: Resultados de evaluación a la captación.

COMPONENTE	INDICADORES	RESULTADOS
Captación	Antigüedad	Antigüedad: 22 años
	Tipo	Aguas subterráneas / Pozos tubulares. Tipo de extracción: Por bombeo. Material del pozo: Hierro dúctil.
	Características	Características de estructura: Diámetro: 8 pulg Profundidad: 38 m Espesor: 6 pulg

		Material: Hierro dúctil Caudal: 40 l/s
	Características de equipo de bombeo	Tipo de bomba: Eléctrica. Ubicación: Sumergible. Tipo de motor: Vertical. Potencia de la bomba: 60 HP.
	Estado situacional y funcionamiento	Su estado situacional es muy bueno, ya que su actual funcionamiento está al 100%. Por otro lado solo está habilitado 1 de los 5 pozos tubulares existentes, motivo por el cual no abastece a toda la población.

Fuente: Ficha técnica

Descripción: En la tabla N° 01 se interpretó que el punto de captación, es decir, el pozo tubular “A” está en óptimas condiciones y tiene un mantenimiento adecuado, sin embargo, ha superado su vida útil y requiere reemplazo. Por otro lado, solo está habilitado 1 de los 5 pozos tubulares existentes, motivo por el cual no abastece a toda la población del distrito.

4.1.2. Evaluación de la línea de conducción

Los datos la línea de conducción fueron los siguientes:

Tabla N° 02: Resultados de la evaluación a la línea de conducción.

COMPONENTE	INDICADORES	RESULTADOS
Conducción	Antigüedad	Antigüedad: 22 años.
	Tipo	Tipo de tubería: PVC.

	Características	Diámetro de tubería: 8 pulg Longitud: 4969 m Tipo de tubería: C-10 Válvula de purga: Si Válvula rompe presión: Si
	Estado situacional y funcionamiento	Su estado situacional y funcionamiento es bueno, aunque actualmente ha superado su periodo de vida útil, y presenta filtraciones.

Fuente: Ficha técnica

Descripción: En la tabla N° 02 se menciona que esta parte del sistema presenta todos los componentes necesarios para su funcionamiento, sin embargo, cuenta con filtraciones a lo largo de su longitud y ya culminó su periodo de vida útil, por ello requiere reemplazo.

4.1.3. Evaluación del reservorio

Los datos obtenidos del reservorio (R-03), fueron recolectados en la entrevista al Sr. Abraham Ávila, encargado del R-03, quien brindó datos de esta parte del sistema.

Tabla N° 03: Resultados de evaluación del reservorio.

COMPONENTE	INDICADORES	RESULTADOS
Almacenamiento	Antigüedad	Antigüedad: 14 años
	Tipo	Tipo: Apoyado. Forma: Circular.
	Características	Capacidad: 350 m3

		Tubo de rebose: Sí Válvula de rebose: Sí Tubo de ingreso: Sí Válvula de ingreso: Sí Válvula de salida: Sí Tubo de desagüe: Sí Válvula de tubería de desagüe: Sí Ventilación en parte superior de estructura: Sí
	Estado situacional y funcionamiento	El estado situacional es malo, ya que tiene filtraciones, defectos en la estructura, y su funcionamiento es regular porque abastece solo 1:30 horas, 3 días a la semana.

Fuente: Ficha técnica

Descripción: En la tabla N° 03 se describió que el reservorio cuenta con todos sus componentes y un personal encargado, sin embargo, tiene defectos notorios en la estructura, y su funcionamiento no es óptimo ya que no abastece a toda la población del AA. HH Los Álamos con las horas de dotación reglamentadas.

4.1.4. Evaluación de la línea de aducción

Se prosiguió con la visita a la línea de aducción en compañía del Sr. Johny Sanchez, poblador del AA. HH Los Álamos.

Tabla N° 04: Resultados de evaluación a la línea de aducción.

COMPONENTE	INDICADORES	RESULTADOS
	Antigüedad	Antigüedad: 14 años

Línea de aducción	Tipo	Tipo de tubería: PVC
	Características	Diámetro: 3 pulg Longitud: 500 m Clase de tubería: C-10
	Estado situacional y funcionamiento	Su estado situacional y funcionamiento es regular, ya que tiene filtraciones que afectan a viviendas aledañas, no cuenta con manómetro y además no abastece a toda la población del AA.HH Los Álamos.

Fuente: Ficha técnica

Descripción: En la tabla N° 04 se mencionó que el sistema tiene un estado situacional y funcionamiento regular por que cumple su función, pero mostró filtraciones que afectan a varias viviendas, una de ellas la del señor Johny Sanchez poblador de la mz G.

4.1.5. Evaluación de la red de distribución

Al evaluar este componente se verificaron los siguientes datos:

Tabla N° 05: Resultados de la evaluación a red de distribución

COMPONENTE	INDICADORES	RESULTADOS
Red de distribución	Antigüedad	Antigüedad: 10 años
	Tipo	Tipo de sistema: Abierto Tipo de tubería: PVC.
	Características	Diámetros: Red principal: 1 plg.

		<p>Red secundaria: No hay.</p> <p>Conexiones domiciliarias: 1/2 pulg.</p> <p>Tiempo de dotación: 1:30 hrs, 3 días a la semana.</p>
	Estado situacional y funcionamiento	<p>El estado situacional es muy malo y el funcionamiento deficiente, ya que presentan filtraciones que afectan a las viviendas, además de ello su tiempo de dotación es muy limitado.</p>

Fuente: Ficha técnica

Descripción: En la tabla N° 05 se muestra que el estado situacional de la red de distribución es muy malo y su funcionamiento es deficiente por que la dotación es de 1:30 hrs, 3 días a la semana, aun cuando la Sunass menciona que la dotación mínima es de 12 horas diarias, además de ello presenta filtraciones que afectan la estructura de las viviendas.

4.2. Evaluación del sistema de alcantarillado

4.2.1. Evaluación de la red colectora

Tabla N° 06: Resultados de la evaluación a la red colectora.

COMPONENTE	INDICADORES	RESULTADOS
Red colectora	Antigüedad	Antigüedad: 4 años
	Tipo	Tipo de tubería: PVC.
	Características	<p>Diámetros de las tuberías:</p> <p>Red principal: 8 pulg</p> <p>Red secundaria: No hay</p>

		Conexiones domiciliarias: 4 pulg
	Estado situacional y funcionamiento de la red colectora	El estado situacional es muy malo y el funcionamiento es deficiente, por el motivo que las tuberías están a la intemperie con daños externos, cabe recalcar que es un sistema improvisado hecho por los pobladores con recursos propios.

Fuente: Ficha técnica

Descripción: En la tabla N° 06 se mencionó que la red colectora presenta deficiencia ya que su diámetro de la tubería es de 4 pulg cuando la mínima para la población es de 6 pulg según la norma OS 0.70 del RNE, y tiene estos problemas ya que no fue sido diseñado por un ingeniero por lo contrario fue realizado por los pobladores del AA. HH Los Álamos, dada la necesidad del servicio.

4.2.2. Evaluación de los buzones

Tabla N° 07: Resultados de evaluación de los buzones.

COMPONENTE	INDICADORES	RESULTADOS
Buzones	Antigüedad	Antigüedad: 8 años.
	Tipo	Forma: cuadrado
	Características	Dimensiones: 1x1 m Altura: 1.20 m
	Estado situacional y funcionamiento	El estado situacional y funcionamiento es regular, dado que solo existen 2 buzones en todo el AA.HH Los Álamos y por ello no abastece a toda la población.

Fuente: Ficha técnica

Descripción: En la tabla N° 07 obtuvo la información que solo existen 2 buzones, que abastecen a toda la población mostraron fallas evidentes, ya que son utilizados excediendo su capacidad por ello se requiere diseñar un sistema de alcantarillado.

4.2.3. Evaluación a la planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR)

Tabla N° 08: Resultados de evaluación a la planta de tratamiento de aguas residuales.

COMPONENTE	INDICADORES	RESULTADOS
Planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR).	Antigüedad	Antigüedad: No hay, pero tiene 4 lagunas de oxidación.
	Tipo	NO HAY.
	Características	NO HAY.
	Estado situacional y funcionamiento	El estado situacional y funcionamiento se consideró regular ya que actualmente no existe una planta de tratamiento de aguas residuales, caso contrario se cuenta con 4 lagunas de oxidación que requieren de mantenimiento y monitoreo.

Fuente: Ficha técnica

Descripción: En la tabla N° 08 se pudo visualizar que no cuenta con una planta de tratamiento de aguas residuales en funcionamiento, sin embargo, en la visita a campo visualizamos 4 lagunas de oxidación sin tratamiento ni monitoreo.

4.3. Análisis de calidad de agua (física-químico, bacteriológico y metales totales).

Para el cumplimiento del **tercer objetivo**, se llevó a cabo la evaluación de la calidad de agua que provee al AA. HH Los Álamos. En botellas esterilizadas, adquiridas y analizadas por el laboratorio AGQ PERÚ SAC, se tomaron 3 muestras de agua del punto de captación y de la conexión domiciliaria.

Tabla N° 09: Resultados de los análisis de agua (Captación)

ANÁLISIS DE AGUA DEL PUNTO DE CAPTACIÓN: POZO TUBULAR "A"	LÍMITE PERMISIBLE	RESULTADO
Físico-químico:	Físico-químico:	
Cloruros: 48	Cloruros: 250	<i>ACEPTABLE</i>
Conductividad eléctrica: 1034	Conductividad eléctrica: 1500	<i>ACEPTABLE</i>
Dureza: 400	Dureza: 500	<i>ACEPTABLE</i>
Ph: 7,28	Ph: 6,5 – 8,5	<i>ACEPTABLE</i>
Sólidos totales disueltos: 692	Sólidos totales disueltos: 1000	<i>ACEPTABLE</i>
Turbidez: 0,410	Turbidez: 5	<i>ACEPTABLE</i>
Alcalinidad: 225	Alcalinidad:	<i>ACEPTABLE</i>
Nitratos: 15	Nitratos: 50,00	<i>ACEPTABLE</i>
Nitritos: <0,0012	Nitritos: 3,00corta - 0,20larga	<i>ACEPTABLE</i>
Sulfatos: 255	Sulfatos: 250	NO ACEPTABLE
Bacteriológico:	Bacteriológicos	
Coliformes fecales: <1,8	Coliformes fecales: 20	<i>ACEPTABLE</i>
Coliformes totales: <1,8	Coliformes totales: 50	<i>ACEPTABLE</i>

Metales totales:	Metales totales:	
Aluminio total: 0,008	Aluminio total: 0,2	<i>ACCEPTABLE</i>
Antimonio total: 0,00010	Antimonio total: 0,020	<i>ACCEPTABLE</i>
Arsénico total: 0,00190	Arsénico total: 0,010	<i>ACCEPTABLE</i>
Bario total: 0,0174	Bario total: 0,700	<i>ACCEPTABLE</i>
Berilio total: <0,00001	Berilio total:	
Boro total: 0,564	Boro total: 1500	<i>ACCEPTABLE</i>
Cadmio total: 0,00002	Cadmio total: 1,500	<i>ACCEPTABLE</i>
Cobalto total: 0,00005	Cobalto total:	
Cobre total: 0,0092	Cobre total: 2,0	<i>ACCEPTABLE</i>
Cromo total: <0,001	Cromo total: 0,050	<i>ACCEPTABLE</i>
Hierro total: <0,03	Hierro total: 0,3	<i>ACCEPTABLE</i>
Litio total: 0,0687	Litio total:	
Magnesio total: 20,1	Magnesio total:	
Manganeso total: 0,00359	Manganeso total: 0,4	<i>ACCEPTABLE</i>
Mercurio total: <0,00007	Mercurio total: 0,01	<i>ACCEPTABLE</i>
Molibdeno total: 0,00494	Molibdeno total: 0,07	<i>ACCEPTABLE</i>
Níquel total: <0,0009	Níquel total: 0,020	<i>ACCEPTABLE</i>
Plata total: <0,00006	Plata total:	
Plomo total: 0.00032	Plomo total: 0,010	<i>ACCEPTABLE</i>
Selenio total: 0,00046	Selenio total: 0,010	<i>ACCEPTABLE</i>
Talio total: <0,00001	Talio total:	
Torio total: 0,00003	Torio total:	
Uranio total: 0,00210	Uranio total: 0,015	<i>ACCEPTABLE</i>
Zinc total: 0,020	Zinc total: 3,0	<i>ACCEPTABLE</i>

Fuente: Laboratorio AGQ PERÚ SAC y Dirección general de salud ambiental (DIGESA).

Descripción: En la tabla N° 09, se pudo apreciar que todos los parámetros bacteriológicos y metales totales son aceptables a diferencia de un parámetro físico-químico (sulfato) que tuvo como resultado 255 mg/L, excediendo así el límite máximo permisible de 250 mg/L según lo expuesto en la dirección general de salud ambiental (DIGESA).

Tabla N° 10: Resultados de los análisis de agua (Distribución domiciliaria).

ANÁLISIS DE AGUA DE RED DE DISTRIBUCIÓN DOMICILIARIA: CAÑO DE VIVIENDA.	LÍMITE PERMISIBLE	RESULTADOS
Físico-químico:	Físico-químico:	
Cloruros: 47	Cloruros: 250	<i>ACEPTABLE</i>
Conductividad eléctrica: 1022	Conductividad eléctrica: 1500	<i>ACEPTABLE</i>
Dureza: 383	Dureza: 500	<i>ACEPTABLE</i>
Ph: 7,45	Ph: 6,5 – 8,5	<i>ACEPTABLE</i>
Sólidos totales disueltos: 670	Sólidos totales disueltos: 1000	<i>ACEPTABLE</i>
Turbidez: 0,200	Turbidez: 5	<i>ACEPTABLE</i>
Alcalinidad: 212	Alcalinidad:	
Nitratos: 15	Nitratos: 50,00	<i>ACEPTABLE</i>
Nitritos: 0,0613	Nitritos: 3,00corta - 0,20larga	<i>ACEPTABLE</i>
Sulfatos: 253	Sulfatos: 250	NO ACEPTABLE
Bacteriológico:	Bacteriológicos	
Coliformes fecales: <1,8	Coliformes fecales: 0	<i>ACEPTABLE</i>
Coliformes totales: 4,5	Coliformes totales: 0	<i>ACEPTABLE</i>

Metales totales:	Metales totales:	
Aluminio total: 0,003	Aluminio total: 0,2	<i>ACEPTABLE</i>
Antimonio total: 0,00013	Antimonio total: 0,020	<i>ACEPTABLE</i>
Arsénico total: 0,00184	Arsénico total: 0,010	<i>ACEPTABLE</i>
Bario total: 0,0168	Bario total: 0,700	<i>ACEPTABLE</i>
Berilio total: <0,00001	Berilio total:	
Boro total: 0,554	Boro total: 1500	<i>ACEPTABLE</i>
Cadmio total: 0,00003	Cadmio total: 1,500	<i>ACEPTABLE</i>
Cobalto total: 0,00004	Cobalto total:	
Cobre total: 0,0009	Cobre total: 2,0	<i>ACEPTABLE</i>
Cromo total: <0,001	Cromo total: 0,050	<i>ACEPTABLE</i>
Hierro total: <0,03	Hierro total: 0,3	<i>ACEPTABLE</i>
Litio total: 0,0691	Litio total:	
Magnesio total: 19,8	Magnesio total:	
Manganeso total: 0,00316	Manganeso total: 0,4	<i>ACEPTABLE</i>
Mercurio total: <0,00007	Mercurio total: 0,01	<i>ACEPTABLE</i>
Molibdeno total: 0,00492	Molibdeno total: 0,07	<i>ACEPTABLE</i>
Níquel total: 0,0010	Níquel total: 0,020	<i>ACEPTABLE</i>
Plata total: <0,00006	Plata total:	
Plomo total: <0,00006	Plomo total: 0,010	<i>ACEPTABLE</i>
Selenio total: 0,00048	Selenio total: 0,010	<i>ACEPTABLE</i>
Talio total: 0,00001	Talio total:	
Torio total: 0,00007	Torio total:	
Uranio total: 0,00204	Uranio total: 0,015	<i>ACEPTABLE</i>
Zinc total: 0,011	Zinc total: 3,0	<i>ACEPTABLE</i>

Fuente: Laboratorio AGQ PERÚ SAC y Ministerio de ambiente.

Descripción: En la tabla N° 10, se pudo apreciar que todos los parámetros bacteriológicos y metales totales son aceptables a diferencia del un parámetro físico-químico (sulfato) que tuvo como resultado 253 mg/L, excediendo así el límite máximo permisible de 250 mg/L según el ministerio del ambiente en su decreto supremo N° 004-2017.

Descripción final de todos los resultados:

En este capítulo se pudo responder a los cuatro primeros objetivos específicos planteados previamente, mediante una ficha técnica validada, donde el objetivo general fue evaluar ambos sistemas del AA. HH Los Álamos, donde se obtuvo como resultado que los únicos componentes del sistema de agua potable que fueron considerados muy buenos y buenos son: el punto de captación (pozo tubular “A”) y la línea de conducción, a pesar que la captación ya cumplió su periodo de vida útil. Luego, el reservorio (R-03), la línea de aducción y la red de distribución fueron considerados malo, regular y muy malo respectivamente, demostrando así que es necesario una propuesta de solución, los ya mencionados componentes tienen deficiencias desde fallas de estructura, filtraciones y bajas presiones.

Por el lado del sistema de alcantarillado se pudo observar que es un sistema improvisado por los mismos pobladores, aun cuando es responsabilidad de los funcionarios del distrito satisfacer estas necesidades, el sistema existente cuenta con deficiencias notorias.

Los resultados obtenidos mediante la ficha técnica dieron a conocer que ningún componente tiene un estado situacional y funcionamiento adecuado, por el lado de la red colectora no cumple con los parámetros mínimos del RNE, los 2 únicos buzones existentes no abastecen a la población, y la ausencia de una planta de tratamiento de aguas residuales. Cabe recalcar que el sistema no fue diseñado por un ingeniero, por lo contrario, es un sistema improvisado hecho por los pobladores del AA. HH Los Álamos con recursos propios, es por ello que se planteó el quinto objetivo específico. (ver Anexo N° 07 y Anexo N° 08).

Para ambos sistemas se buscó dar solución mediante una propuesta de solución que se encuentra en el Anexo N° 15, N° 16 y N° 17, para posteriormente ser proporcionado a la municipalidad distrital de Coishco como propuesta.

El tercero y cuarto objetivo buscó evaluar la calidad del agua de dos puntos del sistema de agua potable, el primer punto fue el centro de captación (pozo tubular “A”) y el segundo la red de distribución domiciliaria (en el AA.HH Los Álamos), para analizar estos resultados se tomó las respectivas muestras siguiendo los protocolos

de bioseguridad para posteriormente ser enviado al laboratorio AGQ PERÚ SAC, los resultados de laboratorio ubicados en el Anexo N° 11, fueron analizados y comparados con los límites permisibles establecidos por la DIRESA, dando como resultado que está todo dentro del límite permisible, con excepción de sulfatos que excede en ambos puntos, las evidencias están situadas en el Anexo N° 20.

V. DISCUSIÓN

En esta investigación se buscó evaluar los sistemas de agua potable y alcantarillado del AA. HH Los Álamos, por lo tanto, se discutió y se dio a conocer resultados obtenidos con la normativa vigente y con otras evaluaciones realizadas previamente.

En la evaluación al sistema de agua potable se inició con la captación donde encontramos los siguientes datos; es un pozo tubular de aguas subterráneas con una antigüedad de 22 años, este pozo está fabricado de hierro dúctil con un diámetro de 8 pulgadas, tiene una profundidad de 38 metros aproximadamente, su espesor de la tubería es de 6 pulgadas. También presenta un equipo de bombeo eléctrico de motor vertical, tipo sumergible con de potencia 60 HP, que tiene un caudal de 40 litros por segundo, siendo adecuado para el abastecimiento de la población. En consecuencia, todas las características mencionadas cumplen con lo establecido en la normativa OS. 0.10 del Reglamento Nacional de Edificaciones, en el artículo 4.2.1. De lo anterior mencionado se puede concluir que las características se asemejan a las presentadas en la tesis realizada por (Delgado e Imán 2018 p.66), quienes realizaron la evaluación al sistema de agua potable en el AA. HH Nueva Esperanza en el distrito de Coishco, las cuales se encuentran en óptimas condiciones para abastecer a la población y cumplen con lo establecido en el RNE.

De los resultados de la evaluación a la línea de conducción donde se encontró los siguientes datos, tiene una antigüedad de 22 años con una tubería de PVC de diámetro de 8 pulgadas, su clase de tubería es C-10 conteniendo una válvula de purga y una válvula rompe presión, esta parte del sistema ha superado su periodo de vida útil cual no cumple con los parámetros de “Diseño de infraestructura de agua y saneamiento” obtenidos del Ministerio de Economía y finanzas donde recalca que el periodo de vida útil tiene un máximo de 20 años, además el tipo de tubería que se usó es de PVC, ratificando una publicación hecha por la empresa prestadora de servicio SEDAPAL, Optimización del sistema de agua potable y Alcantarillado, sectorización, rehabilitación de redes y actualización de catastro, donde se verificó si el uso

es el adecuado para una línea de conducción, asimismo presenta todos los componentes necesarios para su correcto funcionamiento, que según el artículo 5 del RNE, hallado en la normativa OS 0.10 el material podría ser PVC, y según el caso presentar válvula de aire y de purga. De lo anteriormente mencionado, en comparación con la tesis realizada por (Padilla, p.27) quien llevó a cabo la evaluación a la línea de conducción del Centro poblado Cascajal Bajo – La Cuadra, se puede concluir que mencionadas características muestran diferencias en: antigüedad, siendo menor por 12 años, pero ambas tuberías están dentro del periodo de vida útil, con respecto a los otros componentes estos muestran semejanza de modo que uno y otro cumplen con lo necesario para su correcto funcionamiento, asimismo cumplen con la normativa.

En la visita y evaluación del reservorio se adquirió datos gracias al señor Pedro Ávalos, encargado del reservorio el cual mencionó que este tiene una antigüedad de 14 años, es un reservorio apoyado y circular ubicado en la parte alta de la población de esta investigación, contando con un volumen de 350 metros cúbicos, además de presentar tubo de rebose, válvula de rebose, tubo de ingreso, válvula de ingreso, válvula de salida, tubo de desagüe, válvula de tubería de desagüe y ventilación en la parte superior de la estructura. El estado situacional presentó todos sus componentes y un personal encargado, sin embargo, tiene defectos notorios aun cuando su periodo de vida útil no ha culminado, ya que según la norma OS.0.30 del RNE deberían ser 20 años como máximo. De lo anteriormente mencionado, en comparación con la tesis realizada por (Altamirano y Nina p.85) quienes llevaron a cabo la evaluación al reservorio en el AA. HH Laderas del Sur, se puede apreciar que todas las características que presentó cumplieron con lo establecido en la norma, existiendo una gran diferencia por lo expuesto en la presente investigación.

De los resultados a la evaluación a la línea de aducción muestra una antigüedad de 14 años, su tipo de tubería es PVC tiene un diámetro de 2 pulgadas y su clase de tubería es C-10. Esta parte del sistema es regular ya que cumple con su función y según los parámetros de “Diseño de infraestructura de agua y saneamiento”, que brindó el Ministerio de economía y finanzas, el periodo de vida útil de esta estructura es de 20 años, pero su

funcionamiento presenta filtraciones que afectan a varias viviendas aledañas. De lo anteriormente mencionado en comparación con la tesis realizada por (Delgado e Imán 2018 p.66), quienes llevaron a cabo la evaluación a la línea de aducción en el asentamiento humano Nueva Esperanza en el distrito de Coishco, se puede apreciar que existen diferencias respecto a su antigüedad, pero ambas poseen un sistema regular.

Luego de la evaluación a la red de distribución domiciliaria, se obtuvieron los siguientes resultados; cuenta con una antigüedad de 10 años, es un tipo de sistema ramificado o mixto con una tubería de PVC con los siguientes diámetros; en la red principal de 2 pulgadas, la red secundaria no existe, la conexión domiciliaria tiene un diámetro de 1/2 pulgada, las horas de dotación son de 1 a 3 horas por 3 días a la semana. El estado situacional en la red de distribución es muy malo porque la dotación es demasiado limitada aun cuando la Sunass menciona que la dotación mínima es de 12 horas diarias, dando a notar la gran problemática del Asentamiento Humano Los Álamos. De lo anteriormente mencionado, en comparación con la tesis realizada por (Padilla p.28) quien llevó a cabo la evaluación a red de distribución domiciliaria del Centro poblado Cascajal Bajo – La Cuadra, se puede concluir que mencionadas características muestran similitud respecto a las horas de dotación de agua, las cuales no cumplen los parámetros mínimos establecidos por la Sunass a diferencia de que en el Centro Poblado Cascajal Bajo – La cuadra con respecto a la presión, éstas están por encima de los parámetros mínimos, en consecuencia si cumple con el RNE según lo estipulado en la Norma OS.050.

En la evaluación del sistema de alcantarillado, respecto a la evaluación de la red colectora se obtuvo los siguientes resultados; su antigüedad es de 4 años tiene el tipo de tubería PVC, contando con los siguientes diámetros en la red principal 8 pulgadas, la red secundaria no existe y en la red de distribución domiciliaria tiene un diámetro de 4 pulgadas cuando la mínima para la población es de 6 pulgadas según la norma OS 0.70 RNE, y tiene estos problemas ya que no fue diseñado por un ingeniero por lo contrario lo realizaron los mismo pobladores por necesidad de este servicio. De lo anteriormente mencionado en comparación con la tesis realizada por (Delgado e Imán 2018 p.68), quienes

Llevaron a cabo la evaluación a la red colectora del sistema de alcantarillado en el Asentamiento Humano Nueva Esperanza en el distrito de Coishco, se puede apreciar que existe una gran diferencia con respecto a sus características las cuales si cumplen con los diámetros de tuberías, donde un ramal colector debe tener un diámetro mínimo de 160 mm (6") según lo estipulado en la Norma OS.070 del RNE.

En la visita y evaluación de los buzones se encontraron los siguientes resultados; solo 2 buzones que abastecen a toda la población de 120 habitantes, tienen una antigüedad de 8 años, su forma es cuadrada y tiene unas dimensiones de 1 m x 1m, siendo este uno de los problemas más notorios en esta investigación ya que cuentan con un sistema improvisado y adaptado a sus necesidades, causando esto colapsos y aniegos. De lo anteriormente mencionado, en comparación con la tesis realizada por (Padilla p.28) quien llevó a cabo la evaluación a los buzones del Centro poblado Cascajal Bajo – La Cuadra, se puede concluir que sus características se encuentran dentro del rango establecido en el artículo 4.8 de la norma OS. 070 del RNE, mostrando así una gran diferencia con los resultados encontrados en el A.A H.H Los Álamos los cuales no cumplen con la separación mínima ni máxima entre buzones.

La evaluación a la planta de tratamiento (PTAR) dio como resultado que no está en funcionamiento, pero cuenta con 4 lagunas de oxidación donde se dirigen las aguas servidas, estas no cuentan con un tratamiento adecuado ni monitoreo. De lo anteriormente mencionado en comparación con la tesis realizada por (Delgado e Imán 2018 p.68), quienes llevaron a cabo la visita a 4 lagunas de oxidación en el AA.HH Nueva Esperanza en el distrito de Coishco, se puede apreciar que de igual forma no encontraron planta de tratamiento en funcionamiento, esto puede ser perjudicial para ambas poblaciones ya que según lo estipulado en la Norma OS.090 del RNE que indica que todo sistema de alcantarillado debe tener un sistema de tratamiento de las aguas residuales originadas por una población para su disposición final.

Por otro lado, en las tablas N° 09 y N° 10, se apreció que todos los parámetros bacteriológicos y metales totales son aceptables a diferencia de un parámetro

físico-químico (sulfato) que tuvo como resultado 253 mg/L en el punto de captación y 255 mg/L en la distribución domiciliaria, excediendo así el límite máximo permisible de 250 mg/L según la dirección general de salud ambiental (DIGESA) y el ministerio del ambiente en su decreto supremo N° 004-2017, respectivamente.

La hipótesis previamente planteada que afirmó que la propuesta de diseño de las redes de agua potable y alcantarillado mejoraron la vida de los pobladores del AA. HH Los Álamos. La propuesta estuvo conformada por: memoria descriptiva, especificaciones técnicas, estudio de mecánica de suelos, cálculos de diseño, metrados, presupuesto y precios unitarios, cronograma valorizado, planos, generando un costo total de S/ 2' 118 648.81 por ambas redes, para 120 viviendas. Casó similar ocurrió en las tesis de Padilla (2019), Delgado e Imán (2018), quienes propusieron un diseño de redes para el centro poblado Cascajal Bajo-La cuadra y el asentamiento humano Nueva Esperanza generando un costo total de S/ 275 260.71 por ambas redes, para 40 viviendas, respectivamente, dichas propuestas estuvieron conformadas por: memoria de cálculo, presupuesto, planos. Con diferencia que para el caso de alcantarillado ambos plantearon el uso de la tubería Novafort.

En relación a los resultados obtenidos mediante la evaluación, la propuesta de diseño optó por centrarse en las redes de distribución de agua potable y alcantarillado, dado que están ausentes en la actualidad y son las más factibles para ser ejecutadas.

La relevancia de la investigación alcanzó una huella positiva en sentido social, y económico al contribuir con el distrito de Coishco, mediante la evaluación del sistema de agua potable se logró obtener resultados de laboratorio, donde se encontró un alto contenido de sulfato en ambas muestras, por ello mediante la interpretación del biólogo Wilton Mera, se recomienda la cloración del agua antes de ser abastecida a la población del distrito de Coishco. En resumen, de todos los resultados se tuvo como principal sentido brindar una propuesta de diseño de ambos sistemas para así ser presentado a la municipalidad del distrito con el fin de ser evaluado para su ejecución en beneficio del AA. HH Los Álamos.

Finalmente, cabe mencionar que la metodología utilizada en la investigación fue la más factible y apropiada, puesto que permitió identificar con claridad las variables, sus dimensiones, unidades de medición, determinar la población, para posteriormente ser evaluadas con el seguimiento del metodólogo. Sin embargo, se encontró dificultades al momento de realizar las encuestas a las viviendas del AA.HH. Los Álamos, por motivo del distanciamiento social obligatorio, es por ello que esta investigación no cuenta con mencionado instrumento.

VI. CONCLUSIONES

La investigación dio a conocer el estado situacional y funcionamiento de ambos sistemas evaluados, presentados a continuación:

- 6.1. En cuanto a la eficiencia del sistema de agua potable del AA. HH Los Álamos, la captación y la línea de conducción, están en buenas condiciones y tiene un mantenimiento adecuado, a pesar que la captación cumplió sus 20 años de vida útil. La línea de conducción y aducción presentan un regular y mal funcionamiento respectivamente debido a que ya superaron su periodo de vida útil y requieren reemplazo, el almacenamiento (reservorio) presenta todos sus componentes, sin embargo se encuentran defectos notorios en la estructura teniendo como consecuencia filtraciones en viviendas aledañas, y finalmente la red de distribución presenta un mal estado situacional y funcionamiento defectuoso, ya que presenta filtraciones y la dotación de agua es de 3 días a la semana, por un corto periodo de 1:30 horas. Concluyendo así que la línea de aducción, y red de distribución requieren reemplazo.
- 6.2. Se analizó también estado situacional del sistema de alcantarillado, la red colectora presenta deficiencias, debido a que sus instalaciones son de 4 plg, esto a causa de no ser diseñadas por un ingeniero, por lo contrario fueron instaladas de manera improvisada por los pobladores con sus propios recursos, los buzones presentan un defectuoso estado de conservación, mal funcionamiento debido a que solo cuentan con 2 buzones que abastecen a toda la población, excediendo su capacidad y finalmente no se cuenta con planta de tratamiento, sin embargo si se visualizaron 4 lagunas de oxidación, estas se encuentran sin tratamiento ni monitoreo. Se concluyó que es necesario una creación de la red de alcantarillado para el AA. HH Los Álamos.
- 6.3. Con respecto a las muestras de agua obtenidas de la captación (pozo tubular “A”) y de la red de distribución domiciliaria (caño de vivienda) luego de ser analizadas por el laboratorio AGQ PERÚ SAC, fueron comparadas con los límites permisibles obtenidos de la DIRESA, teniendo como

resultado que está todo dentro del límite permisible, con excepción de sulfatos que excede en ambas muestras.

- 6.4. Se concluyó también que la hipótesis planteada si mejorará la calidad de vida de los pobladores del AA. HH Los Álamos, porque será presentado como propuesta a la Municipalidad distrital de Coishco y así podrá ser ejecutada el próximo año.
- 6.5. En cuanto a la valoración fundamental de esta investigación, la cual fue evaluar los sistemas de agua potable y alcantarillado del AA. HH Los Álamos, donde se concluyó que, siguiendo con la metodología aplicada, se obtuvieron resultados confiables, ya que se cumplió con cada evaluación específica, las cuales nos permitieron identificar puntos importantes a considerar para la propuesta de solución que se presentó.

VII. RECOMENDACIONES

Se recomienda a la Municipalidad distrital de Coishco:

- Realizar un diagnóstico a todo el sistema con un experto en la rama de obras hidráulicas, para así eventualmente realizar mantenimientos al sistema y evitar problemas de mayor magnitud.
- Considerar la creación de los servicios de agua potable y alcantarillado ya que este asentamiento humano no cuenta con los ya mencionados servicios indispensables para una buena calidad de vida y presentan problemas de salud; estomacales, intestinales y parásitos. Llevando esto a incrementar los índices de morbilidad en el distrito.
- Realizar un monitoreo y tratamiento de aguas servidas a la laguna de oxidación para así disminuir la contaminación a viviendas aledañas en el distrito de Coishco.
- Habilitar las 2 captaciones siguientes: pozo tubular “B” y pozo tubular “C”, debido a que solo el pozo tubular “A” está en actual funcionamiento y no abastece las horas mínimas de dotación diaria para toda la población del distrito de Coishco.
- Finalmente, se recomienda la cloración del agua antes de ser abastecida, ya que mediante la interpretación del biólogo Wilton Mera, se determinó que ambas muestras contienen un alto contenido de sulfato por ello se recomienda la cloración del agua antes de ser abastecida a la población del distrito de Coishco.

VIII. PROPUESTA

Como resultado de la evaluación, se diagnosticó las deficiencias que presentan los sistemas de agua potable y alcantarillado en el AA. HH Los Álamos, llevando esto a responder el quinto objetivo donde se presentó una propuesta de diseño de ambas redes de distribución para así mejorar la calidad de vida de los pobladores.

En relación a los resultados obtenidos mediante la evaluación se halló deficiencias graves en el reservorio y la línea de aducción, sin embargo, la propuesta de diseño optó por centrarse en las redes de distribución de agua potable y alcantarillado, dado que están ausentes en la actualidad y son las más factibles para ser ejecutadas.

El primer paso a seguir fue el reconocimiento del lugar y el conteo de viviendas de todo el asentamiento humano las cuales son 30 manzanas que contienen 120 viviendas, para el estudio de suelos, se consideró uno previamente realizado en el año 2018 por los ingenieros Delgado Torres Diego e Imán Mogollón Andy, mediante una autorización ubicada en el Anexo N° 05 el estudio de suelos realizado en los laboratorios de la Universidad César Vallejo - Filial Chimbote adjuntado en el Anexo N° 06, donde se determinó que el tipo de suelo es semi-rocoso entre otros parámetros.

Luego del reconocimiento y levantamiento topográfico del lugar, se procedió a realizar los cálculos de población futura, periodo de diseño, caudal máximo diario y horario etc., también se realizó el diseño de la red de agua potable y de alcantarillado ubicado en el Anexo N° 11, para posteriormente plasmar en el software AutoCAD 2018 los siguientes planos: Plano de ubicación y localización, plano topográfico, plano de red de agua potable, plano de red de alcantarillado, plano de perfiles, plano de diagrama de flujos de alcantarillado, plano de conexiones domiciliarias agua, plano de conexiones domiciliarias alcantarillado, ver Anexo N° 12.

Siguiendo con la propuesta, se realizó las plantillas de metrados ubicado en el Anexo N° 13, de ambos sistemas, teniendo como guía la norma OS 0.70

Instalaciones sanitarias del RNE ubicado en el Anexo N° 15, una vez realizado las plantillas de metrados se pudo realizar el presupuesto mediante el software S10 Presupuestos 2005, donde se tomó como referencia la revista de costos y presupuestos de Capeco para los precios unitarios, posteriormente se exportó los siguientes documentos: presupuesto de red de agua potable, presupuesto de red de alcantarillado, análisis de precios unitarios, fórmula polinómica y pie de presupuesto, dando un costo total del presupuesto de red de agua potable de S/ 682 386.94 y de alcantarillado S/ 1' 436 261.87 sumando ambos S/ 2' 118 648.81, ver Anexo N° 14.

Al finalizar el presupuesto se procedió a realizar el cronograma valorizado donde se detalla cómo se llevaría a cabo la propuesta de diseño de ambas redes de distribución y así brindar una mejor calidad de vida a la población de AA. HH Los Álamos.

REFERENCIAS

Access to drinking water, environmental protection and intestinal parasites in pediatric patients from the neighborhood El Codito in Bogotá, Colombia por Gonzalo Pinzón Rondon Ángela [et al]. Salud pública [en línea]. Febrero 2019, N° 11. [Fecha de consulta: 28 de noviembre de 2020].

Disponible en: <https://scielosp.org/article/rsap/2019.v21n1/42-48/>

DOI: 10.1544

ANEEQA, Naz, ZEESHAN, Nawaz, MUHAMMAD, Hidayat. Cross-sectional epidemiological investigations of Giardia lamblia in children in Pakistan. [en línea] Vol.136. octubre 2018. [Fecha de consulta: 28 de noviembre de 2020].

Disponible en: <https://cutt.ly/ahn7Rgm>

ISSN: 1806-9460

AMERICATV.com. [en línea]. Aniego en SJL. 19 de marzo de 2020 [Fecha de consulta 02 de mayo 2020].

Disponible en: <https://cutt.ly/ahn5ySW>

CABANILLAS Gonzales, Geraldine y MONJA Cabada, Kevin. Evaluación del Sistema de Alcantarillado y Laguna de Estabilización del centro poblado Ciudad de Dios – Provincia de Pacasmayo. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Trujillo. Universidad Privada Antenor Orriego, 2017. 242pp.

Disponible en: <http://repositorio.upao.edu.pe/handle/upaorep/3585>

CHAVÉZ Aguilar, Fernando, Simulacion y optimizacion de un sistema de alcantarillado urbano. Tesis. (Título de ingeniero civil) Lima. Pontifica Universidad Católica del Perú, 2015. 233pp.

Disponible en: <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/184>

CRUZ, Nidia, CENTENO, Erick. Assessment of the Drinking Water Delivery Service Based on Users' Perceptions: The Case in Cartago, Costa Rica. Revista de ciencias ambientales. [en línea]. Vol. 54. Junio 2020. [Fecha de consulta: 03 de junio de 2020].

Disponible en:

<https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/ambientales/article/view/13227/18439>

ISSN: 2215-3896

DELGADO Torres, Diego e IMAN Mogollon, Andy. Evaluación del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado del Asentamiento Humano Nueva Esperanza en el Distrito de Coishco - Santa – Ancash – 2018 – Propuesta de Solución. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Chimbote: Universidad Cesar Vallejo, 2018. 325 pp. Disponible en: <https://cutt.ly/vhn6K4D>

DOMINGUEZ ALONSO, Ana Patricia. La prestación de los servicios de abastecimiento de agua potable y saneamiento por parte de los municipios en México. Revistas UNAM: Ciencias Jurídicas. [en línea] N° 9. [Fecha de consulta: 01 de Junio del 2020]. Disponible en: <http://www.revistas.unam.mx/index.php/multidisciplina/article/view/34240>

ELPERUANO.pe. [en línea]. El Perú en los tiempos del cólera: la epidemia que se ensañó con los pobres. 21 de mayo de 2020. [Fecha de consulta: 03 de junio de 2020]

Disponible en: <https://cutt.ly/Shn6ZDd>

FERNANDEZ, Raimundo, FERREIRA, Miguel. Morphological and nutritional evaluation of ‘caraíba’ seedlings in different substrates using domestic sewage effluent for fertirrigation, N° 214. [Fecha de consulta: 28 de noviembre de 2020].

Disponible en: <https://cutt.ly/3hn6XEB>

ISSN: 2346-2183

FLORES Boza, Álvaro. Evaluación y Propuesta de Mejoramiento del Sistema de Alcantarillado Sanitario de las Asociaciones Pro Vivienda 28 de Julio, Kantu, Villa Mercedes y Vista Alegre – Cusco. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Cusco: Universidad Andina del Cusco, 2016. 240pp.

Disponible en: <http://repositorio.uandina.edu.pe/handle/UAC/701>

FLOREZ, Luis. Sistema de salud de Guatemala. Centro de Investigación en Sistemas de Salud [en línea] Vol.53. noviembre 2014. [Fecha de consulta: 03 de junio de 2020].

Disponible en: <https://cutt.ly/ehn6CzX>

ISSN: 0036-3634

GALDOS, Ane, CARMONA, Jesús, SÁNCHEZ, Héctor, MORALES, Juan, TORRES, Arturo, GÓMEZ, Sergio. Quantitative microbial risk assessment of drinking water in San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, Mexico. [en línea] Vol.8. febrero 2017. [Fecha de consulta: 28 de noviembre de 2020].

Disponible en: <https://cutt.ly/2hn6Vxq>

ISSN: 2007-2422

GARCÍA, César. Health risk factors associated with housing habitability in high vulnerability areas in Bogotá, Colombia, N° 05. [Fecha de consulta: 28 de noviembre de 2020].

Disponible en: <https://cutt.ly/6hn6VN7>

ISSN: 0124-0064

GARCÍA, Judit, PEÑAFIEL, Daniel, RODRÍGUEZ, Remberto. Bioremediation of hydrocarbons in wastewater with mixed culture of microorganisms: case car washers Puyango, n. °1. [Fecha de consulta: 28 de noviembre de 2020].

Disponible en: <https://cutt.ly/Thn6AlZ>

ISSN: 1390-6542

GONZÁLEZ Scancella, Terry. Evaluación del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable y Disposición de excretas de la Población del Corregimiento de Monterrey, Municipio de Simití, Departamento de Bolívar, Proponiendo Soluciones Integrales al Mejoramiento de los Sistemas y la Salud de la Comunidad. Tesis (Título de Ecólogo). Bogotá D.C. (Colombia): Pontifica Universidad Javeriana, 2013. 67 pp. Disponible en: <https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/12488>

HUETE Huarcaya, Dennis. Evaluación del Funcionamiento del Sistema de Agua Potable en el Pueblo Joven San Pedro, Distrito de Chimbote - Propuesta de Solución – Ancash – 2017. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Chimbote: Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, 2017. 205 pp.

HUSSEIN, Greco. How will the COVID-19 pandemic impact food security and virtual water “trade”? Journal article. [en línea]. Junio 2020. Vol.8. [Fecha de consulta: 13 de diciembre del 2020].

Disponible en: <https://ora.ox.ac.uk/objects/uuid:51ab7356-f257-4b07-8fa3-ecf103191fff>

EISSN: 2197-411X

Disponible en: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/12202>

IZA Rojas, Evelyn. Evaluación, Control de Calidad y Rediseño del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado Pluvial de la Urbanización Bohíos de Jatumpamba, Cantón Rumiñahui. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Sangolquí (Ecuador): Universidad de las Fuerzas Armadas, 2018. 204 pp. Disponible en: <http://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/13979>

JIMÉNEZ Terán, José. Manual para el Diseño de Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario. Veracruz: Universidad Veracruzana, 2013. 209 pp. Disponible en: <https://cutt.ly/Xhn6PiD>

KILINÇ, Yusuf, ÖZDEMİR, Özgür, ORHAN, Cansu, FIRAT, Mahmut. Evaluación del desempeño técnico de tuberías en sistemas de distribución de agua por proceso de jerarquía analítica. Ciudades sostenibles y sociedad [en línea]. Vol.48. octubre 2018. [Fecha de consulta: 03 de junio de 2020].

Disponible en: <https://booksc.xyz/book/70999169/263808>

DOI: 10.1016

LA REPÚBLICA. Ancash - piden a Reconstrucción con Cambios que cambie redes de alcantarillado en Coishco por colapso [en línea]. 19 de junio del 2019. [Fecha de consulta: 02 de junio de 2020].

Disponible en: <https://cutt.ly/Ghn7n1W>

Lluvia genera aniegos y afecta viviendas en Piura [en línea]. RPPNOTICIAS.PE. 01 de junio de 2020. [Fecha de consulta: 03 de junio de 2020].

Disponible en: <https://cutt.ly/Chn6Omm>

MC'MILLEN, Christian. Water and the death of ambition in global health, c.1970-1990, N° 27. [Fecha de consulta: 28 de noviembre de 2020].

Disponible en: <https://cutt.ly/Fhn6Ulf>

ISSN: 1678-4758

MEDEROS, Marlon, CÓRDOVA, Luis. Design of the submarine outfall of El Chivo beach, n. °3. [Fecha de consulta: 28 de noviembre de 2020].

Disponible en: <https://cutt.ly/Dhn6Y0J>

ISSN: 1680-0338

MELGAREJO Gaspar, Florcita. Evaluación para Optimizar el Sistema de Alcantarillado Sanitario de la Ciudad de Marcará, del Distrito de Marcará, Provincia de Carhuaz – Ancash. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Huaraz. Universidad Nacional Santiago Antúnez De Mayolo, 2015. 262pp.

Disponible en: <http://repositorio.unasam.edu.pe/handle/UNASAM/1612?show=full>

MINISTERIO DE SALUD Digesa (Perú). Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano. Lima: INN, 2011. 46 pp.

Disponible en: <https://cutt.ly/Chn6YoZ>

MORTAZAVI, Naeini. Assessment of risks to public water supply from low flows and harmful water quality in a changing climate. Water Resources Research. [en línea]. Octubre 2019. Vol.55. [Fecha de consulta: 13 de diciembre del 2020].

Disponible en: <https://cutt.ly/jhAWLII>

ISSN: 0043-1397

Municipio anunció ejecución de mantenimiento del dren del jirón Amazonas por aniego registrado [en línea]. Chimboteenlínea.com. 11 de febrero de 2020. [Fecha de consulta: 03 de junio de 2020].

Disponible en: <https://cutt.ly/Jhn6RB9>

NORIEGA, Guillermo. Ampliación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable con alcantarillado y planta de tratamiento de aguas servidas del distrito de Pallpata – Espinar – Cusco. Tesis (Ingeniero civil). Arequipa: Universidad Católica Santa María de Arequipa, 2013. 1123 pp. Disponible en: <http://tesis.ucsm.edu.pe/repositorio/handle/UCSM/4662>

OJEDA, Lautaro, MANSILLA, Pablo. The access to water in informal settlements, the case of Valparaíso, Chile, n. °1. [Fecha de consulta: 28 de noviembre de 2020].

Disponible en: <https://cutt.ly/Ohn6RyV>

ISSN: 0124-7913

ORGANIZACIÓN Mundial de la Salud. Guías para la Calidad del Agua de Consumo Humano. [en línea]. Ginebra: Ediciones de la OMS, 2011.[fecha de consulta:10 de noviembre de 2020].

Disponible en: <https://cutt.ly/Zhn6Q1R>

ISBN: 9789243549958

Protect Human Rights [en línea] UNITED NATIONS. 24 de febrero 2010. [Fecha de consulta: 02 de mayo de 2020].

Disponible en:

<https://cutt.ly/DhAbMLd>

REGLAMENTO Nacional de Edificaciones (Perú). RNE, O.S. Reglamento Nacional de Edificaciones. Norma OS.010 - Captación y conducción de agua para consumo humano. Lima: INN, 2006. 134 pp.

Disponible en: <https://cutt.ly/Ohn6Qoi>

REGLAMENTO Nacional de Edificaciones (Perú). RNE, O.S. Reglamento Nacional de Edificaciones. Norma OS.030 – Almacenamiento de agua para consumo humano. Lima: INN, 2006. 155 pp.

Disponible en: <https://cutt.ly/Ahn6mRx>

REGLAMENTO Nacional de Edificaciones (Perú). RNE, O.S. Reglamento Nacional de Edificaciones. Norma OS.050 – Redes de distribución de agua para consumo humano. Lima: INN, 2006. 157 pp

Disponible en: <https://cutt.ly/9hn6nJs>

REGLAMENTO Nacional de Edificaciones (Perú). RNE, O.S. Reglamento Nacional de Edificaciones. Norma OS.070 – Redes de aguas residuales. Lima: INN, 2006. 187 pp.

Disponible en: <https://cutt.ly/bhn6b49>

RODRÍGUEZ, Juan, GARCÍA, César. Waterborne diseases and basic sanitation in Colombia, N° 05. [Fecha de consulta: 28 de noviembre de 2020].

Disponible en: <https://scielosp.org/article/rsap/2016.v18n5/738-745/>

DOI: 10.15446

SANTI Morales, Lucio. Sistema de Abastecimiento de Agua Potable en el Centro 94 Poblado Tutín - El Cenepa – Condorcanqui – Amazonas. Tesis (Título de Ingeniero Agrícola). Lima: Universidad Nacional Agraria La Molina, Facultad de Ingeniería Agrícola, 2016. 167 pp.

Disponible en: <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/2234>

SANTIAGO, Javier, RESENDE, Moises. Impact of accesss to wáter and sanitation services o educational attainment. Tesis (Ingeniero Civil). Brasil: Universidad de Brasilia, 2016. 46pp.

Disponible en: <https://cutt.ly/GhAQwoS>

Superintendencia Nacional De Servicios De Saneamiento SUNASS. (Perú).Reglamento de la calidad de la prestación de servicios de saneamiento. Lima: INN, 2006. 63pp.

Disponible en: http://www.sunass.gob.pe/doc/normas%20legales/re42_06cd.pdf

SUNASS supervisa funcionamiento de planta de tratamiento de agua potable de Sedachimbote [en línea]. Sunass. 7 de setiembre de 2018. [Fecha de consulta: 03 de junio de 2020].

Disponible en: <https://cutt.ly/thn6cZo>

YOVERA, Estefany. Evaluación y Mejoramiento del Sistema de agua potable del Asentamiento Humano Santa Ana – Valle San Rafael de la Ciudad de Casma, Provincia de Casma – Ancash, 2017. Tesis (Ingeniero Civil). Nuevo Chimbote: Universidad César Vallejo, 2017. 300pp.

Disponible en: <https://cutt.ly/zhn6v05>

ANEXOS

ANEXO N° 01:
MATRIZ DE
OPERACIONALIZACIÓN
DE VARIABLES

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
Variable 1: Sistema de agua potable	Un sistema de agua potable es una serie de obras que benefician una determinada población, al brindarles agua para el consumo humano, entre otros. Esto implica abastecer agua a un determinado lugar de carácter eficaz y apto para el consumo humano, considerando las propiedades físicas, químicas y bacteriológicas, así mismo la dotación de manera permanente y confiable. (Concha y Guillén, 2014, p. 5).	Para la realización de esta investigación necesitaremos datos actuales sobre el estado situacional del sistema de agua potable completo, desde su captación hasta su distribución domiciliaria, mediante una ficha técnica. Así mismo verificar si proveen agua de excelente calidad. Por lo tanto tomaremos muestras de su punto de captación y de la red de distribución domiciliaria, para posteriormente realizar análisis físico, químico y bacteriológico.	Captación	Antigüedad	Razón
				Tipo	Nominal
				Características	Nominal
				Estado situacional y funcionamiento	Ordinal
				Análisis físico-químico, bacteriológico y metales totales.	Intervalo
			Conducción	Antigüedad	Razón
				Tipo	Nominal
				Características	Nominal
				Estado situacional y funcionamiento	Ordinal
			Almacenamiento	Antigüedad	Razón
				Tipo	Nominal
				Características	Nominal
				Estado situacional y funcionamiento	Ordinal
			Aducción	Antigüedad	Razón
				Tipo	Nominal
				Características	Nominal
				Estado situacional y funcionamiento	Ordinal
			Distribución domiciliaria	Antigüedad	Razón
				Tipo	Nominal

Variable 2: Sistema de alcantarillado	El proceso del alcantarillado inicia con la recopilación y tratamiento de desechos líquidos. Las obras de alcantarillado y de aguas residuales contienen todas las estructuras necesarias para la recopilación, tratamiento y reutilización. La estructura sanitaria para áreas urbanas demanda un estricto diseño. Las alcantarillas tienen que ser factibles en diámetro y pendiente, de tal manera que al contener el flujo más alto no se excedan y conserven velocidades que imposibiliten la evacuación de sólidos. (Ávila y Roncal, 2014, p. 39).	Realizaremos la recopilación de datos referente al estado situacional del sistema de alcantarillado, desde la red recolectora hasta la planta de tratamiento, mediante una ficha técnica.		Características	Nominal
				Estado situacional y funcionamiento	Ordinal
				Análisis físico-químico, bacteriológico y metales totales.	Intervalo
			Red colectora	Antigüedad	Razón
				Tipo	Nominal
				Características	Nominal
				Estado situacional y funcionamiento	Ordinal
			Buzones	Antigüedad	Razón
				Tipo	Nominal
				Características	Nominal
				Estado situacional y funcionamiento	Ordinal
			Planta de tratamiento (PTAR)	Antigüedad	Razón

ANEXO N° 02:
INSTRUMENTO (FICHA
TÉCNICA)

FICHA TÉCNICA		
1. DATOS GENERALES		
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:	"Evaluación de los sistemas de agua potable y alcantarillado del AA.HH Los Álamos-Coishco-Santa-Ancash-2020"	
AUTORES:	ROCA ZELAYA, Cecilia Julceda.	
	TOLENTINO ALCEDO, Julissa del Pilar.	
CENTRO DE ESTUDIOS:	Universidad César Vallejo	
ESCUELA PROFESIONAL:	Ingeniería Civil	
POBLACIÓN, MUESTRA:	Sistemas de agua potable y alcantarillado	
LUGAR DE INVESTIGACIÓN:	Distrito de Coishco - Provincia del Santa - Departamento de Ancash.	
2. DATOS DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE		
2.1. CAPTACIÓN		OBSERVACIONES
a) Antigüedad de la captación:		
5 a 10 años 10 a 15 años 15 a 20 años 20 a más años		22 años
b) Tipo de Captación:	Tipo de Extracción:	
Aguas subterráneas:	Por Bombeo / Por Gravedad	
Pozos Tubulares / Pozos Excavados / Manantiales:		
c) Características de Captación:		
Diámetro:	8 plg	
Profundidad:	30 m aprox	
Tipo:		
Espesor:	6 plg	
Material:	Hieno dúctil	
d) Características de equipo de bombeo:		
Ubicación:		
Superficial / Sumergible		
Tipo:		No tiene caudalímetro
Eléctrica / Combustible		
Tipo de motor:		
Vertical / Horizontal		
Potencia (HP):		
60 HP		
Caudal (l/s):		
40 l/s		
e) Estado situacional de la captación:		Se realiza
Muy Bueno / Bueno / Regular / Malo / Muy Malo		mantenimiento
f) Funcionamiento de la captación:		Anual.
Excelente / Bueno / Regular / Malo / Deficiente		

2.2 LÍNEA DE CONDUCCIÓN			
a) Antigüedad de la conducción:			
5 a 10 años	10 a 15 años	15 a 20 años	<u>20 a más años</u> 22 años
b) Tipo de conducción:			
Hierro / Concreto / <u>PVC</u> / Otros			
c) Características de la conducción:			También cuenta
Tipo: C-10	Diámetro: 8 plg	con válvula	
Válvula: válvula de purga.	Longitud: 4969 m	rompe presión	
d) Estado situacional de la conducción::			
Muy Bueno / <u>Bueno</u> / Regular / Malo / Muy Malo			
e) Funcionamiento de la conducción:			
Excelente / <u>Bueno</u> / Regular / Malo / Deficiente			
2.3. RESERVORIO (R-03)			
a) Antigüedad del reservorio:			
5 a 10 años	<u>10 a 15 años</u>	15 a 20 años	20 a más años 14 años
b) Tipo de reservorio:			
Elevado / <u>Apoyado</u> / Enterrado			
c) Forma del reservorio:			Capacidad
Cuadrado / <u>Circular</u> / Rectangular / Otros			350 m ³
d) Características del reservorio:			
Presenta tubo de rebose:			Si
Presenta válvula de rebose:			Si
Presenta tubo de ingreso:			Si
Presenta válvula de ingreso:			Si
Presenta tubo de salida:			Si
Presenta válvula de salida:			Si
Presenta tubo de desagüe:			Si
Presenta una válvula en la tubería de desagüe:			Si
Presenta ventilación en la parte superior de la estructura:			Si
e) Estado situacional del reservorio:			Abastece solo.
Muy Bueno / Bueno / Regular / <u>Malo</u> / Muy Malo			1:30 hrs
f) Funcionamiento del reservorio:			Interdiario
Excelente / Bueno / <u>Regular</u> / Malo / Deficiente			5:00 a 6:30 am
2.4. LÍNEA DE ADUCCIÓN:			
a) Antigüedad de la línea de aducción:			
5 a 10 años	<u>10 a 15 años</u>	15 a 20 años	20 a más años 14 años
b) Tipo de la línea de aducción:			
Hierro / Concreto / <u>PVC</u> / Otros			

c) Características de la línea de aducción:			No hay
Tipo: C-10	Diámetro: 3" plg		Manómetro.
	Longitud: 500 m aprox		
e) Estado situacional de la línea de aducción:			
Muy Bueno / Bueno / Regular / Malo / Muy Malo			No abastece
f) Funcionamiento de la línea de aducción:			a toda la
Excelente / Bueno / Regular / Malo / Deficiente			poblacion
2.5. RED DE DISTRIBUCIÓN:			
a) Antigüedad de la red de distribución:			
5 a 10 años / 10 a 15 años / 15 a 20 años / 20 a más años			10 años
b) Tipo de Sistema:			
Abierto / Cerrado / Mixto			
c) Tipo de tubería de la red de distribución:			
Hierro / Concreto / PVC / Otros			
d) Características de la red de distribución:			
Diámetro de la tubería:			
Red Principal		1 plg	
Red Secundaria		NO HAY	
Conexiones domiciliarias		1/2 plg	
e) Horas de abastecimiento:			
1:30 hrs		3 días a la semana	
f) Estado situacional de la red de distribución:			
Muy Bueno / Bueno / Regular / Malo / Muy Malo			Hay filtraciones
g) Funcionamiento de la red de distribución:			en las viviendas
Excelente / Bueno / Regular / Malo / Deficiente			
3. DATOS DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO			
3.1. Red Colectora			
a) Antigüedad de la red colectora:			
5 a 10 años / 10 a 15 años / 15 a 20 años / 20 a más años			
b) Tipo de tubería de la red colectora:			
Hierro / Concreto / PVC / Otros			
c) Características de la red colectora:			Red improvisada
Diámetros de tuberías:			hecha por
Red principal:		8 plg	pobladores con
Red secundaria:		NO HAY	recursos propios.
Conexiones domiciliarias		4 plg	
d) Estado situacional de la red colectora:			

Muy Bueno / Bueno / Regular / Malo / <u>Muy Malo</u>		
e) Funcionamiento de la red colectora:		
Excelente / Bueno / Regular / Malo / <u>Deficiente</u>		
3.2. Buzones:		
a) Antigüedad de los buzones:		
<u>5 a 10 años</u>	10 a 15 años	15 a 20 años
20 a más años		
b) Características de los buzones:		
Altura (mts)		1.20 m
Distancia entre buzones (ml)		—
c) Estado situacional de los buzones:		
Muy Bueno / Bueno / <u>Regular</u> / Malo / Muy Malo		
d) Funcionamiento de los buzones:		
Excelente / Bueno / <u>Regular</u> / Malo / Deficiente		
3.3. Planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR):		NO HAY
a) Antigüedad de la planta de tratamiento de aguas residuales:		
5 a 10 años		10 a 15 años
15 a 20 años		20 a más años
b) Características de la planta de tratamiento de aguas residuales:		
Capacidad:		
Caudal de aguas residuales:		
c) Estado situacional de la planta de tratamiento de aguas residuales:		
Muy Bueno / Bueno / <u>Regular</u> / Malo / Muy Malo		
d) Funcionamiento de la planta de tratamiento de aguas residuales:		
Excelente / Bueno / <u>Regular</u> / Malo / Deficiente		

Solo existen 2 buzones en todo el AA.HH.

No abastece a toda la población

Cuentan con 4 lagunas de oxidación que requieren mantenimiento y monitoreo.

ANEXO N° 03:
VALIDACIÓN DE
INSTRUMENTO

OFICINA ACADÉMICA DE INVESTIGACIÓN

Estimado Validador:

Nos es grato dirigirnos a Usted, a fin de solicitarle su inapreciable colaboración como experto para validar la ficha técnica, el cual será aplicado al Sistema de Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado del AA.HH. Los Álamos – Coishco, seleccionada, por cuanto considero que sus observaciones y subsecuentes aportes serán de utilidad.

El presente instrumento tiene como finalidad recoger información directa para la investigación que se realiza en los actuales momentos, titulado: “Evaluación de los sistemas de agua potable y alcantarillado del AA.HH. Los Álamos, Coishco, Santa, Ancash – 2020”

Esto como objeto de presentarla como requisito para la obtención del Título profesional de Ingeniero Civil.

Para efectuar la validación del Instrumento, Usted deberá leer cuidadosamente cada enunciado y sus correspondientes alternativas de respuesta, en donde pueden seleccionar una, varias o ninguna alternativa de acuerdo a criterio personal y profesional del acto que corresponda al instrumento. Por otra parte, se le agradece cualquier sugerencia relativa a redacción, contenido, pertinencia y congruencia u otro aspecto que se considere relevante para mejorar el mismo.

Gracias por su aporte.

JUICIO DE EXPERTO SOBRE LA PERTINENCIA DEL INSTRUMENTO

INSTRUCCIONES

Coloque en cada casilla la letra correspondiente al aspecto cualitativo que le parece que cumple cada ítem y alternativa de respuesta, según los criterios que a continuación se detallan.

E= excelente B= bueno M= mejorar X= eliminar C= cambiar

Las categorías a evaluar son: redacción, contenido, congruencia y pertinencia. En la casilla de observaciones puede sugerir el cambio o correspondencia.

PREGUNTAS		RESPUESTA	OBSERVACIONES
N°	ITEM		
SISTEMA DE AGUA POTABLE			
	CAPTACIÓN		
1	Antigüedad de la captación	B	
2	Tipo de captación	B	
3	Características de la captación	B	
4	Características del equipo de bombeo	B	
5	Estado situacional de la planta de tratamiento	E	
6	Funcionamiento de la planta de tratamiento	B	
	LÍNEA DE CONDUCCIÓN	B	
7	Antigüedad de la línea de conducción	B	
8	Tipo de tubería	E	
9	Características de la línea de conducción	B	
10	Estado situacional de la línea de conducción	B	
11	Funcionamiento de la línea de conducción	E	
	RESERVORIO		
12	Antigüedad del reservorio	B	
13	Tipo de reservorio	B	
14	Forma del reservorio	E	
15	Características del reservorio	E	
15	Estado situacional del reservorio	B	
16	Funcionamiento del reservorio	B	
	LINEA DE ADUCCIÓN		
17	Antigüedad de la línea de aducción	E	
18	Tipo de tubería	B	
19	Características de la línea de impulsión	E	
20	Estado situacional de la línea de impulsión	B	
21	Funcionamiento de la línea de impulsión	E	
	RED DE DISTRIBUCIÓN		
22	Antigüedad de la red de distribución	B	
23	Tipo de sistema de la red de distribución	B	
24	Tipo de tubería de la red de distribución	E	
25	Características de la red de distribución	E	
26	Horas de abastecimiento	B	

27	Estado situacional de la red de distribución	B	
28	Funcionamiento de la red de distribución	E	
SISTEMA DE ALCANTARILLADO			
	RED COLECTORA		
29	Antigüedad de la red colectora	B	
30	Tipo de tubería de la red colectora	B	
31	Características de la red colectora	B	
32	Estado situacional de la red colectora	B	
33	Funcionamiento de la planta de tratamiento	B	
	BUZONES		
34	Antigüedad de los buzones	B	
35	Características de los buzones	E	
36	Estado situacional de los buzones	B	
37	Funcionamiento de los buzones	E	
	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES		
38	Antigüedad de la planta de tratamiento	B	
39	Características de la planta de tratamiento	B	
40	Estado situacional de la planta de tratamiento	B	
41	Funcionamiento de la planta de tratamiento	B	

Evaluated by:

Nombre y apellido: Thomas Anthony Villanueva Henao

DNI: 70871709

FIRMA: 

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Thomas Anthony Villanueva Horacio, titular del
DNI N.º 70831709 de profesión Ingeniero Civil, ejerciendo
actualmente como Ejecente de Infraestructura, en la institución
Municipalidad Distrital de Corishco.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del Instrumento (Ficha Técnica), a los efectos de su aplicación al personal que estudia en la Universidad César Vallejo.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems			X	
Amplitud de conocimiento				X
Redacción de ítem				X
Claridad y precisión			X	
Pertinencia				X

En Nuevo Chimbote, a los 25 días del mes de Noviembre del 2020.

JUICIO DE EXPERTO SOBRE LA PERTINENCIA DEL INSTRUMENTO

INSTRUCCIONES

Coloque en cada casilla la letra correspondiente al aspecto cualitativo que le parece que cumple cada ítem y alternativa de respuesta, según los criterios que a continuación se detallan.

E= excelente B= bueno M= mejorar X= eliminar C= cambiar

Las categorías a evaluar son: redacción, contenido, congruencia y pertinencia. En la casilla de observaciones puede sugerir el cambio o correspondencia.


PREGUNTAS		RESPUESTA	OBSERVACIONES
N°	ITEM		
SISTEMA DE AGUA POTABLE			
	CAPTACIÓN		
1	Antigüedad de la captación	E	
2	Tipo de captación	E	
3	Características de la captación	E	
4	Características del equipo de bombeo	E	
5	Estado situacional de la planta de tratamiento	B	
6	Funcionamiento de la planta de tratamiento	E	
	LÍNEA DE CONDUCCIÓN		
7	Antigüedad de la línea de conducción	E	
8	Tipo de tubería	E	
9	Características de la línea de conducción	E	
10	Estado situacional de la línea de conducción	B	
11	Funcionamiento de la línea de conducción	B	
	RESERVORIO		
12	Antigüedad del reservorio	E	
13	Tipo de reservorio	B	
14	Forma del reservorio	E	
15	Características del reservorio	B	
15	Estado situacional del reservorio	B	
16	Funcionamiento del reservorio	B	
	LÍNEA DE ADUCCIÓN		
17	Antigüedad de la línea de aducción	E	
18	Tipo de tubería	E	
19	Características de la línea de impulsión	E	
20	Estado situacional de la línea de impulsión	B	
21	Funcionamiento de la línea de impulsión	B	
	RED DE DISTRIBUCIÓN		
22	Antigüedad de la red de distribución	E	
23	Tipo de sistema de la red de distribución	E	
24	Tipo de tubería de la red de distribución	E	
25	Características de la red de distribución	E	
26	Horas de abastecimiento	E	

27	Estado situacional de la red de distribución	B	
28	Funcionamiento de la red de distribución	B	
SISTEMA DE ALCANTARILLADO			
	RED COLECTORA		
29	Antigüedad de la red colectora	E	
30	Tipo de tubería de la red colectora	E	
31	Características de la red colectora	E	
32	Estado situacional de la red colectora	E	
33	Funcionamiento de la planta de tratamiento	B	
	BUZONES		
34	Antigüedad de los buzones	B	
35	Características de los buzones	B	
36	Estado situacional de los buzones	B	
37	Funcionamiento de los buzones	E	
	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES		
38	Antigüedad de la planta de tratamiento	B	
39	Características de la planta de tratamiento	E	
40	Estado situacional de la planta de tratamiento	B	
41	Funcionamiento de la planta de tratamiento	B	

Evaluated by:

Nombre y apellido: Sheila Mabel degondre Salazar

DNI: 41594332

FIRMA: 

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Sheila Mabel Legendre Salazar, titular del
DNI N.º 41594332 de profesión Ingeniero civil, ejerciendo
actualmente como Auditor, en la institución
Contraloría General de la República.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del Instrumento (Ficha Técnica), a los efectos de su aplicación al personal que estudia en la Universidad César Vallejo.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems				X
Amplitud de conocimiento			X	
Redacción de ítem			X	
Claridad y precisión				X
Pertinencia			X	

En Nuevo Chimbote, a los 25 días del mes de noviembre del 2020.

JUICIO DE EXPERTO SOBRE LA PERTINENCIA DEL INSTRUMENTO

INSTRUCCIONES

Coloque en cada casilla la letra correspondiente al aspecto cualitativo que le parece que cumple cada ítem y alternativa de respuesta, según los criterios que a continuación se detallan.

E= excelente B= bueno M= mejorar X= eliminar C= cambiar

Las categorías a evaluar son: redacción, contenido, congruencia y pertinencia. En la casilla de observaciones puede sugerir el cambio o correspondencia.

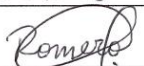
PREGUNTAS		RESPUESTA	OBSERVACIONES
Nº	ITEM		
SISTEMA DE AGUA POTABLE			
	CAPTACIÓN		
1	Antigüedad de la captación	B	
2	Tipo de captación	B	
3	Características de la captación	B	
4	Características del equipo de bombeo	B	
5	Estado situacional de la planta de tratamiento	B	
6	Funcionamiento de la planta de tratamiento	B	
	LÍNEA DE CONDUCCIÓN		
7	Antigüedad de la línea de conducción	B	
8	Tipo de tubería	B	
9	Características de la línea de conducción	B	
10	Estado situacional de la línea de conducción	E	
11	Funcionamiento de la línea de conducción	E	
	RESERVORIO		
12	Antigüedad del reservorio	E	
13	Tipo de reservorio	B	
14	Forma del reservorio	B	
15	Características del reservorio	B	
15	Estado situacional del reservorio	B	
16	Funcionamiento del reservorio	B	
	LÍNEA DE ADUCCIÓN		
17	Antigüedad de la línea de aducción	B	
18	Tipo de tubería	B	
19	Características de la línea de impulsión	B	
20	Estado situacional de la línea de impulsión	B	
21	Funcionamiento de la línea de impulsión	B	
	RED DE DISTRIBUCIÓN		
22	Antigüedad de la red de distribución	B	
23	Tipo de sistema de la red de distribución	B	
24	Tipo de tubería de la red de distribución	B	
25	Características de la red de distribución	B	
26	Horas de abastecimiento	B	

27	Estado situacional de la red de distribución	B	
28	Funcionamiento de la red de distribución	B	
SISTEMA DE ALCANTARILLADO			
	RED COLECTORA	B	
29	Antigüedad de la red colectora	B	
30	Tipo de tubería de la red colectora	B	
31	Características de la red colectora	B	
32	Estado situacional de la red colectora	B	
33	Funcionamiento de la planta de tratamiento	B	
	BUZONES		
34	Antigüedad de los buzones	B	
35	Características de los buzones	B	
36	Estado situacional de los buzones	B	
37	Funcionamiento de los buzones	B	
	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES		
38	Antigüedad de la planta de tratamiento	B	
39	Características de la planta de tratamiento	B	
40	Estado situacional de la planta de tratamiento	B	
41	Funcionamiento de la planta de tratamiento	B	

Evaluated by:

Nombre y apellido: Ángel Augusto Romero Castillo

DNI: 40324023

FIRMA: 

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Ángel Augusto Romero Castillo, titular del
DNI N.º 40324023 de profesión Ingeniero Civil, ejerciendo
actualmente como Consultor de obra, en la institución
A & ARC EIRL.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del Instrumento (Ficha Técnica), a los efectos de su aplicación al personal que estudia en la Universidad César Vallejo.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems			X	
Amplitud de conocimiento				X
Redacción de ítem				X
Claridad y precisión			X	
Pertinencia			X	

En Nuevo Chimbote, a los 22 días del mes de noviembre del 2020.

ANEXO N° 04:
MATRIZ DE
CONSISTENCIA

MATRIZ DE CONSISTENCIA

TÍTULO:

“Evaluación de los sistemas de agua potable y alcantarillado del AA.HH. Los Álamos, Coishco, Santa, Ancash – 2020”

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de obras hidráulicas y saneamiento

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA:

En el distrito de Coishco, la mayoría de su población cuenta con obras de mejoramiento, aún existen nuevos A.A.H.H creados con una antigüedad no mayor a los 10 años, los cuales no gozan de servicios sanitarios, tal es el caso del asentamiento humano Los Álamos con una antigüedad de 8 años. Se puede señalar que se encuentra en la parte alta de un cerro, en consecuencia, no cuenta con la presión adecuada para que puedan abastecerse, debido a lo que sus pobladores de la zona media – alta improvisaron una red de distribución con los recursos que contaban y su propia mano de obra. Se puede inferir que muchas de las viviendas cuentan con pozo ciego, lo que perjudica a su salud. Según datos de morbilidad obtenidos del centro de salud del distrito en el año 2019 se presentaron diversas enfermedades del sistema digestivo, respiratorio siendo la primera mencionada la que presenta más casos, si apelamos a un rango de 0-60 años cabe destacar que a los que más afecta esta enfermedad son a niños de 0-11 años.

ANEXO N° 05:
AUTORIZACIÓN DE
MECÁNICA DE SUELOS

“Año de la Universalización de la Salud”

**SOLICITO: SOLICITO AUTORIZACIÓN DE ESTUDIOS
DE MECÁNICA DE SUELOS**

SEÑORES:

**ING. IMÁN MOGOLLÓN ANDY GUILLERMO
ING. DELGADO TORRES DIEGO**

TOLENTINO ALCEDO JULISSA DEL PILAR identificada con DNI 72815029, con domicilio U.P.I.S. Belen Mz N Lt 14, distrito Nuevo Chimbote, provincia Santa departamento Ancash y ROCA ZELAYA CECILIA JULCEDA identificada con DNI 70877902, con domicilio en Los Ángeles Mz C Lt 13– distrito Nuevo Chimbote - provincia Santa, departamento Ancash, estudiantes del X ciclo la Universidad Cesar Vallejo. Nos dirigimos ante usted con el debido respeto y le expongo lo siguiente.

Por motivos de estudios, le remito el presente documento, por el cual solicito su autorización de autor de estudios realizados de mecánica de suelos pertenecientes a su tesis “EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL ASENTAMIENTO HUMANO NUEVA ESPERANZA EN EL DISTRITO DE COISHCO-SANTA- ANCASH-2018 - PROPUESTA DE SOLUCIÓN”, y de esta manera, continuar con el desarrollo de mi tesis titulada: “EVALUACIÓN DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL AA.HH LOS ÁLAMOS, COISHCO, SANTA, ANCASH-2020”. Así mismo agradezco su colaboración.

POR LO EXPUESTO

Ruego a Usted acceda a mi petición.

Nuevo Chimbote, 23 de Setiembre del 2020



Ing. Diego Delgado Torres



Ing. Andy Guillermo Imán Mogollón

ANEXO N° 06:
ESTUDIO DE
MECÁNICA DE SUELOS



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

INFORME TÉCNICO DE ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

“EVALUACION DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL ASENTAMIENTO HUMANO NUEVA ESPERANZA, COISHCO, ANCASH- 2018”



Solicitante: Delgado Torres Diego

Iman Mogollon Andy Guillermo

Apoyo técnico: Lener H. Villanueva Vásquez

NUEVO CHIMBOTE, SETIEMBRE DE 2018



Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil

CAMPUS CHIMBOTE
Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

INDICE

1.0.- ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS.....	3
1.1 GENERALIDADES.....	3
1.2 METODOLOGIA DE TRABAJO.....	4
2.0.- UBICACIÓN DEL AREA DE ESTUDIO.....	6
2.1 CLIMA Y TEMPERATURA.....	8
3.0.- GEOLOGIA DEL AREA EN ESTUDIO.....	9
4.0.- GEOLOGIA REGIONAL.....	13
4.1.- GEOLOGIA LOCAL.....	13
4.2.- TECTONISMO.....	14
5.0.- TRABAJOS DE CAMPO.....	14
6.0.- ENSAYOS DE LABORATORIO.....	15
7.0.- ENSAYOS ESTANDAR.....	15
8.0.-CLASIFICACION DE SUELOS.....	16
9.0.-CARACTERISTICAS DEL TERRENO DE FUNDACION.....	16
10.- DETERMINACION DEL POTENCIAL DE EXPANSION.....	16
11.- DE LOS TERRENOS COLINDANTES.....	17
12.- DATOS GENERALES DE LA ZONA.....	17
13.- EFECTO DE SISMO.....	19
14.- DESCRIPCION DEL PERFIL ESTRATIGRAFICO.....	23
15.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	25



CAMPUS CHIMBOTE

Av. Central Mz. H Lt. 1

Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote

Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000

Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil



Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

INFORME TECNICO

1.00 ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS.

1.1. - GENERALIDADES

Objetivos

El objetivo principal del presente estudio de investigación consiste en realizar el estudio de geotecnia y mecánica de suelos, en el marco de la mejora del Estudio Definitivo del Proyecto de investigación "Evaluación del Sistema de Abastecimiento de agua potable y alcantarillado del Asentamiento Humano Nueva Esperanza, Coishco, Ancash- 2018"

El estudio de suelos está orientado a determinar las características físico-mecánicas en las áreas donde se emplazará el proyecto de investigación, con el propósito de estimar su comportamiento así como sus propiedades de esfuerzo y deformación, proporcionándose las condiciones mínimas, capacidad portante admisible, asentamientos diferenciales y las recomendaciones necesarias.

Para alcanzar el objetivo principal, se requiere alcanzar los siguientes objetivos específicos:

- ✓ Elaboración de un estudio geológico que sirva de marco para las investigaciones geotécnicas.
- ✓ Realización de los ensayos de laboratorio de mecánica de suelos.
- ✓ Interpretación de los resultados de las investigaciones geotécnicas de campo y los ensayos de laboratorio.
- ✓ Elaboración de los perfiles estratigráficos y establecimiento de las consideraciones geotécnicas.
- ✓ Elaboración de las recomendaciones técnicas y tipo de edificación.

CAMPUS CHIMBOTE
Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil



Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Los objetivos secundarios fueron alcanzados mediante la implementación de una metodología de estudio adecuada y la ejecución de un plan de trabajo, que guardaron correspondencia con los términos de referencia establecidos para el presente estudio.

1.2.- Metodología y plan de trabajo

Metodología

El conjunto de actividades de campo, laboratorio y gabinete contemplados en la ejecución de las investigaciones geotécnicas, ha sido implementado en tres fases:

a) Fase preliminar

Esta fase de trabajo estuvo programada para desarrollarse en un lapso de quince días, durante el cual se realizaron las siguientes actividades:

- Recopilación de información básica existente.
- Planeamiento de las distintas actividades de campo y laboratorio de mecánica de suelos, incluyendo el desplazamiento e instalación del personal técnico, equipos de laboratorio y el apoyo logístico correspondiente.

b) Fase de campo y ensayos de laboratorio

- Exploración de campo para el estudio geológico del área de estudio con fines geotécnicos.

Clasificación visual manual de las muestras, Se tomaron muestras alteradas y disturbadas para su análisis en el laboratorio anotando en una libreta sus propiedades físicas observables para complementar los resultados que se obtengan en el laboratorio para los correspondientes ensayos de mecánica de suelos

Los resultados tanto de laboratorio como de campo son plasmados en un perfil estratigráfico que representa la variabilidad de los suelos que conforman el terreno de fundación.

CAMPUS CHIMBOTE
Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil



Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

De los materiales encontrados en los diversos estratos (capas), se tomaron muestras selectivas en forma representativa, los cuales se colocaron en bolsas de polietileno (doble), las que fueron descritas e identificadas siguiendo la norma ASTM D-2488 "Practica Recomendable para la Descripción de Suelos", para posteriormente ser trasladados al laboratorio.

c) Fase de gabinete

Interpretación de los resultados de las investigaciones geotécnicas de campo, ensayos de laboratorio de mecánica de suelos.

- Elaboración de los perfiles geotécnicos representativos del suelo donde se emplazará la obra en mención. Asimismo, la presentación de las profundidades de las napas freáticas encontradas (en caso de presentarse) y los parámetros físicos de suelo con fines de cimentación.
- Recomendaciones técnicas y diseño estructural de cimentación, consideraciones constructivas y sismo resistentes de las obras.
- Conclusiones y recomendaciones del estudio geotécnico.

1.3.- Plan de trabajo

a) Planteamiento del estudio

El planeamiento del estudio geotécnico, ha sido realizado como una parte del sistema interno de control de calidad. Esto incluyó:

- La definición del área del estudio.
- Identificación de las tareas de campo, laboratorio y gabinete a ser emprendidas, y los alcances de las mismas.
- Elaboración de metodologías para cada una de las actividades de campo, laboratorio y trabajos de gabinete.
- Establecimiento de la secuencia de actividades y la interdependencia de las mismas.

CAMPUS CHIMBOTE
Av. Central Mz. H Lt. 1

Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil



Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

- Procedimientos de interpretación y discusión de los resultados de campo y laboratorio.
- Estimación de los recursos requeridos para el cumplimiento de cada una de las tareas, y determinación de las tareas críticas en cuanto al tiempo y recursos que demanden.

Para el estudio geotécnico, las actividades han sido agrupadas en dos frentes de trabajo:

- Frente de excavación de calicatas.
- Frente de ensayos de laboratorio de mecánica de suelos granulometría, límites de consistencia, contenido de humedad.

El planteamiento del estudio ha sido basado en los mejores datos disponibles en la literatura técnica, normas y manuales técnicos, y la experiencia en campo del técnico.

b) Programa de actividades y recursos logísticos

La empresa, ha cumplido con los recursos humanos y logísticos ofrecidos en su propuesta técnica-económica, es decir, se ha mantenido el staff de ingenieros y personal técnico, así como los recursos logísticos ofrecidos y obrero en su totalidad.

2.0.- Ubicación del área de estudio

El presente proyecto de investigación se ejecutará en el Asentamiento humano Nueva Esperanza, perteneciente al Distrito de Coishco, Provincia del Santa, Departamento de Ancash, Región Ancash. Específicamente el proyecto de investigación es "Evaluación del Sistema de Abastecimiento de agua potable y alcantarillado del Asentamiento Humano Nueva Esperanza, Coishco, Ancash- 2018"

CAMPUS CHIMBOTE
Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil



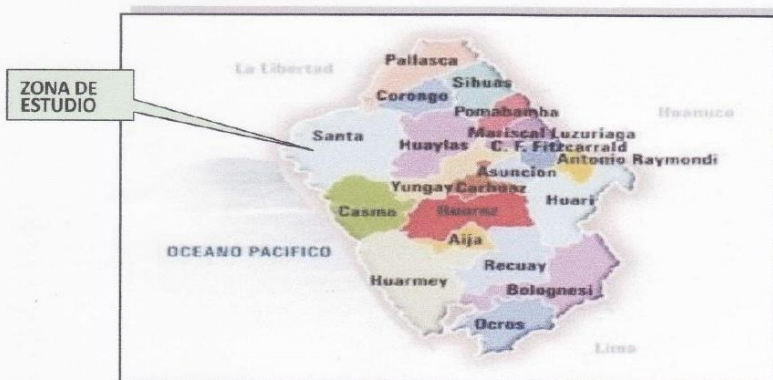
Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO



FIGURA

N° 01: Mapa provincial del departamento de Ancash. La zona en estudio se encuentra en la Provincia de Santa.



FIGURA N° 02: La zona en estudio se encuentra en el Asentamiento Humano Nueva Esperanza - Coishco.



Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil

CAMPUS CHIMBOTE
Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Lener Hamilton Villalobos Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

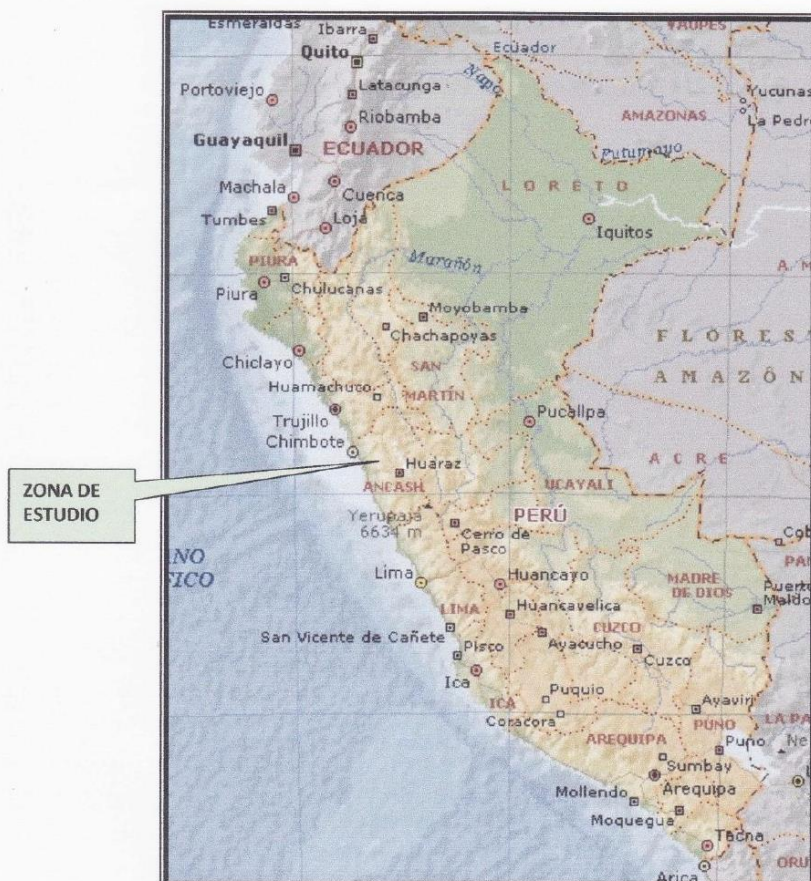


FIGURA N° 03: Mapa del Perú. La zona en estudio se encuentra en el Distrito de Coishco, Provincia de Santa, Departamento de Ancash.



CAMPUS CHIMBOTE

Av. Central Mz. H Lt. 1

Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote

Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000

Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil



Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO



Fb/ucv.peru

@ucv_peru

#saliradelante

ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

2.1.- CLIMA Y TEMPERATURA:

El distrito de Coishco presenta un clima soleado. Las temperaturas en el área varían entre 22°C a 27°C en promedio durante los meses de verano (Noviembre a Abril) y a una temperatura promedio mínima de 14 °C durante los meses de invierno (Mayo a Octubre). El promedio de temperatura en verano es de 26°C y el promedio en invierno es de 16°C.

PRECIPITACION:

Muy raras veces llueve en la región y se sabe de décadas que transcurren sin ella. El régimen de lluvias en la cuenca es relativamente homogéneo, conteniendo en el año dos épocas definidas, una humedad correspondiente a los meses de verano y otra seca ocurriendo básicamente en los meses restantes se pueden considerar como transición entre estas épocas. Se ha observado que el mes de máximas precipitaciones en todas las estaciones analizadas es el mes de marzo y el de mínimas precipitaciones es el mes de Julio.

HUMEDAD ATMOSFÉRICA:

Como es normal para las zonas costeras, se considera el distrito de Coishco está en una zona húmeda. El vapor de agua desempeña un rol importante en la evolución de los fenómenos atmosféricos y en las características fundamentales del clima. Una de las formas de expresar el contenido de vapor de agua del aire es por medio de la humedad relativa en las cuatro estaciones meteorológicas ubicadas en Santa. La humedad relativa media mensual histórica es de 73%. Se dispone de información de horas de sol en las estaciones del Puerto de Chimbote y Rinconada en las cuales se establece que el promedio de horas de brillo solar varía de 7 a 9 horas en los meses de verano y en los meses de invierno varía de 5 a 7 horas.

CAMPUS CHIMBOTE
Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil



Lener Hamilton Villanueva Viquez
TECNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

3.0.- GEOLOGIA DEL AREA EN ESTUDIO

3.1. GEOMORFOLOGIA

3.1.1 PRINCIPALES AGENTES MODELADORES

Dentro de los principales que han dado origen a las geoformas actuales, se tiene el agua y el viento como los que han jugado un papel muy importante. Las intensas lluvias que se producen en la región costanera después de largos periodos de sequía, origina grandes torrentes que descienden por las diversas quebradas, los materiales acarreados por dichos torrentes se han acumulado en las planicies bajas en formas de grandes abanicos.

3.1.2. UNIDADES GEOMORFOLOGICAS.

Las unidades geomorfológicas mayores son la faja costanera, los valles de la vertiente pacífica y las estribaciones de la cordillera occidental, dentro de las cuales se pueden identificar en la zona las siguientes unidades menores.

Cuadrángulo de Chimbote, los afloramientos de gabros y rocas asociados se encuentran en la Isla Blanca, cerró señal Taricay y cerro Tambo. Los afloramientos de gabros tienen coloraciones oscuras que se diferencian de las rocas adyacentes por su mayor resistencia a la erosión. En algunos casos tienen morfología resaltante, como el caso del Cerro Tortugas, Cerro Prieto, Cerro Samanco, etc.

Los componentes intrusivos iniciales del Batolito de la costa Varían en un rango desde gabro a diorita, según sus características jeroglíficas se han separado en los mapas geológicos respectivos cuerpos de gabro, diorita, microdiorita a diablia y un complejo de diques, cada uno de ellos tiene una forma y distribución espacial.

3.2. SUPER UNIDAD SANTA ROSA

El lado Oeste del Batolito está compuesto por un complejo muy variado de tonalita acida. Las características petrográfica y de campo de este complejo son muy similares a las del complejo de la región Chancay – Huaura (Cobbing yPitcher, 1972).

Ya que el complejo de la tonalita acida de la región de Casma representa claramente

CAMPUS CHIMBOTE

Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda

Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil



Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

la continuación hacia el norte, del Complejo Tonalita Santa Rosa de Cobbing y Pitcher; Child R. (1976) prefiere mantener el nombre y sin embargo cambia la denominación de "Complejo" por la de "Super Unidad"

La súper unidad Santa Rosa es la más amplia de las unidades intrusivas que forman el Batolito cubriendo aproximadamente el 60 % del área total, correspondiente a las rocas intrusivas. Aflora en una extensa franja que va desde Coishco en el Norte, hasta la quebrada Berna Puquio en el Sur (Culebras) y se prolonga más hacia el Sur a los Cuadrángulos adyacentes

3.2.1. DEPOSITOS CUATERNARIOS

La evidencia del levantamiento y erosión de la región se sustenta en la presencia de terrazas marinas levantadas, depósitos marinos recientes, terrazas aluviales levantadas, depósitos aluviales recientes, depósitos eólicos estabilizados y acumulaciones eólicas en actividad, etc. Todos estos depósitos fluvio-aluviales depósitos residuales y aun los deslizamientos constituyen la cobertura del material reciente que recubren gran parte del área de estudio y por simplificación de le ha agrupado como depósitos marinos, eólicos y aluviales.

3.2.2. DEPOSITOS MARINOS

Se encuentran distribuidos a lo largo del litoral, especialmente en las bahías y efirantes; consiste de arenas semiconsolidadas con estratificación sesgada, cuyos componentes son cuarzo de 1 a 3 milímetros, granos oscuros de rocas volcánicas finas en algunos casos con fragmentos de conchas en una matriz de arena gruesa. Los remanentes de depósitos marinos levantados en general se inclinan suavemente hacia el Oeste.

3.2.3. DEPOSITOS EOLICOS

Se pueden distinguir dos tipos de arenas eólicas; los montículos de arenas eólicas; los montículos de arena estabilizadas y depósitos de arena en movimiento o continua evolución.

CAMPUS CHIMBOTE
Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote



Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil



Lener Hamilton Villalobos Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv_peru
@ucv_peru
#saliradelante



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Las arenas estabilizadas se observan al Este de la ciudad de Santa, al Sur de Samanco, etc.

Los procesos eólicos trabajan rápidamente las arenas y cubren los depósitos de playas, estos últimos representan la fuente principal del material eólico que se transporta hacia el continente. El avance continuo de las arenas ha definido cuerpos alargados, longitudinales conocidos como médanos que avanzan hacia el continente sobre yaciendo a rocas cretáceas.

3.2.4 DEPOSITOS ALUVIALES

Como se observa en los mapas geológicos los depósitos aluviales son más abundantes en el cuadrángulo de Casma, en estrecha relación con la mayor extensión de rocas plutónicas, las cuales son más fácilmente erosionables, originando depósitos arenosos gruesos y limoarcillas

En los depósitos aluviales se incluyen la terrazas los rellenos de quebradas y valles, así como los depósitos recientes que constituyen las pampas o llanuras aluviales, las terrazas están formadas por gravas arenas y limos que en algunos casos sobreyacen directamente al basamento rocosos, en otros casos constituyen una secuencia gruesa de depósitos aluviales mal seleccionados con clastos de litologías diversas.

En general los depósitos aluviales son más gruesos a heterogéneos hacia el Este, en cambio hacia el Oeste son de fragmentometría más fina y características más homogéneas, por lo que son explotados como agregados y material de construcción.

GEOLOGÍA GENERAL:

La ciudad de Coishco y sus alrededores está enmarcada dentro de las siguientes geomorfologías:

Unidad de playas.

Unidad de pantano.

CAMPUS CHIMBOTE

Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil



Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Unidad de depósitos aluviales de Shisho.

Unidad de colinas.

Unidad de dunas.

c) Unidad de playas

Se ubica a lo largo de la costa de la bahía de Chimbote y Santa, con un ancho promedio de 10 a 30 m. Está constituido de arenas gruesas, arenas finas y conchas marinas, con intercalaciones de arcillas en los laterales.

d) Unidad de pantanos

Limitada por la unidad de playas y ubicada dentro del gran abanico aluvial de Coishco, presentándose con nivel freático casi superficial y en las áreas distantes del cono aluvial a consecuencia de la crecida del río Shisho, cuyas aguas se infiltran y fluyen subterráneamente hacia el mar.

En épocas de ocurrencia del Fenómeno "El Niño", el área de pantanos aumenta de extensión superficial, provocando inestabilidades.

e) Unidad de depósitos aluviales del río Shisho

Se encuentra a lo largo del cono aluvial, ensanchándose cerca a la desembocadura del río Shisho en el Océano Pacífico. Los depósitos aluviales se extienden desde Chimbote hasta Santa.

Dentro de esta unidad se encuentra el cauce fluvial del río Shisho, que en épocas de crecidas produce la erosión local y general del cauce e inundación de las planicies inundables, comprometiendo la seguridad de las obras de ingeniería emplazadas en el cauce y faja marginal del río.

Dicha unidad está constituida de arenas, limos y gravas en profundidades de 5 m a 10 m. El nivel freático varía desde 0,00 m (pantano) hasta 1.50 m de profundidad (áreas limítrofes del abanico).



CAMPUS CHIMBOTE

Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000

Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil



Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

f) Unidad de colinas

Es parte de la vertiente andina, constituida de rocas graníticas cubiertas superficialmente con arenas eólicas, formando colinas suaves y onduladas cuyas pendientes varían de 3° a 10°, como se observa en los alrededores. En esta unidad se aprecian depósitos coluviales y proluviales, de granulometría heterométrica.

g) Unidad de dunas

Son depósitos eólicos ubicados en la margen derecha del río Shisho tienen un espesor de 10 m a 20 m aproximadamente.

4.0.- GEOLOGÍA REGIONAL:

Geológicamente, a nivel regional se han reconocido las siguientes unidades estratigráficas:

a) Cretáceo.-

Grupo Casma

Es una secuencia volcánica andesítica, conformada por lavas y brechas, de composición básicamente de andesita y porfírica que presentan fenocristales de plagioclasas anfíboles y en menor proporción piroxenos. También se observan alteraciones de tipo propilítico, cloritización y silicificación incipiente. En la ciudad de Chimbote el volcánico se encuentra expuesto principalmente en el extremo norte por los cerros Chimbote y Tambo Real, y en el extremo Sur-Este por los cerros Península y División.

La edad de los depósitos anteriores ha sido ubicada a fines del periodo jurásico y cretácico superior.

b) Intrusivos.-

Este segundo tipo de afloramiento existente en la zona se encuentra representado por formaciones de granodiorita, cuya coloración oscila entre gris oscuro y gris claro, su grano varía entre medio y grueso; teniendo su mejor exposición en el lado Este de la ciudad, en las colinas de las Pampas de Chimbote.

CAMPUS CHIMBOTE

Av. Central Mz. H Lt. 1

Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote

Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda

Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil



Lener Hamilton Villanueva Vásquez

TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru

@ucv_peru

#saliradelante

ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

c) Cuaternario.-

Son los más predominantes en el área de estudio, formada por extensos depósitos la arena eólica, formando muchas veces colinas de poca elevación. Se nota la presencia de materiales aluvionales y fluviales formando depósitos a lo largo del lecho antiguo del Río Shisho, así como en el extremo Norte de la ciudad, conocidos como Cascajal, La Mora, etc. y están constituidos principalmente por los siguientes depósitos:

4.2.- Tectonismo

Esta región es considerada como un área de concentración sísmica caracterizada por movimientos con hipocentros entre 40 y 70 Km. de profundidad frente al litoral de Coishco y en la falla de Cerro península en Samanco, con relación a los focos sísmicos indicados se estima que en 70 años se puede alcanzar una magnitud de 6.9 mb y una aceleración de 0.28g para condiciones medidas de cimentación en material blando.

5.0.- Trabajo de campo

Calicata.

Con la finalidad de definir el perfil estratigráfico se realizó la apertura de una calicata a cielo abierto de aproximadamente 1.50 mts. De profundidad, el promedio de mi calicata dentro del Sector, denominándola como C-1, C-2, C-3, C-4, C-5, C-6, C-7 y C-8, la cual se ubican en el área de estudio, la ubicación de dicha calicata se muestra en el croquis adjunto.

El plano mostrando la ubicación de los sondeos efectuados, se presenta en el Anexo.

- La relación resumida de las prospecciones realizadas así como los registros de excavaciones se incluyen en el Anexo.

CAMPUS CHIMBOTE

Av. Central Mz. H Lt. 1

Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
Catedrática de la Escuela de Ingeniería Civil



Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

5.1.- Muestreo: se tomaron muestras alteradas o disturbadas de cada estrato, las cuales fueron guardadas y selladas y enviadas al laboratorio, realizándose ensayos con fines de identificación y clasificación.

Registro de sondaje

Paralelamente al avance de las excavaciones de los sondeos, se realizó el registro de excavación vía clasificación manual visual según ASTM D2488, descubriéndose las principales características de los suelos encontrados tales como; espesor tipo de suelo, color, plasticidad, humedad, compacidad etc.

Una apropiada inferencia de los diferentes estratos constitutivos del subsuelo del lugar del emplazamiento de la obra.

6.0.- Ensayos de laboratorio.-

Ensayos de laboratorio de mecánica de suelos

Con las muestras alteradas obtenidas de los sondeos realizados, se han ejecutado los siguientes ensayos estándar: 8 ensayo de análisis granulométrico por tamizado, 8 ensayos de límite líquido y 8 límite plástico, 8 ensayo de contenido de humedad, Las muestras fueron ensayadas en el laboratorio de Universidad Cesar Vallejo, han sido clasificadas utilizando el Sistema Unificado de Clasificación (SUCS) y American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO).

Los ensayos fueron realizados de acuerdo a las

Norma Peruana E.050 de Mecánica de Suelos, American Society for Testing and Materials (ASTM), American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO).

Los resultados de los ensayos de mecánica de suelos estándar se presentan en el Anexo.

CAMPUS CHIMBOTE

Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
Docente de la Escuela de Ingeniería Civil



Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

7.0.- ENSAYOS ESTANDAR: con las muestras representativas extraídas se realizaron los siguientes ensayos:

1. Análisis Granulométrico, ASTM D 422
2. Contenidos de Humedad, ASTM D 2216
3. Clasificación de los suelos SUCS, ASTM D 2487
4. Descripción visual de los suelos ASTM D 2487

8.0.- CLASIFICACION DE SUELO

Las muestras ensayadas se han clasificado de acuerdo a American Association of State Highway Official (AASHTO) y al Sistema Unificado de Clasificación de Suelo (SUCCS).

9.0.- CARACTERISTICAS DEL TERRENO DE FUNDACION.-

De acuerdo al análisis efectuado de la estratigrafía del subsuelo y a los ensayos de laboratorio realizado, se concluye que el suelo natural más desfavorable encontrado en el área de estudio, es del tipo A-1-b y A-3, está conformado por un material que presenta las siguientes características:

- | | |
|-----------------------------------|--------|
| -Permeabilidad | - Baja |
| - Expansión | - Baja |
| - Valor como terreno de fundación | - Baja |
| - Característica de Drenaje | - Baja |

10.- DETERMINACION DEL POTENCIAL DE EXPANSIÓN.

De acuerdo a Seed, Woodward y Lundgren, establecieron la siguiente tabla de potencial de expansión determinada en laboratorio

CAMPUS CHIMBOTE

Av. Central Mz. H Lt. 1

Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote

Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil



Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru

@ucv_peru

#saliradelante

ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

INDICE DE PLASTICIDAD	POTENCIAL DE EXPANSION
0 -15	BAJO
15 -35	MEDIO
35 – 55	ALTO
>55	MUY ALTO

Se ha estimado el potencial de expansión para cada uno de los puntos de investigación del área en estudio, según los ensayos realizados se desprende que hay presencia de suelos poco o nada expansibles.

11.00.- DE LOS TERRENOS COLINDANTES

- En el área del proyecto de investigación no se ha podido verificar otros estudios Similares al presente.
- ✓ *De las cimentaciones adyacentes*
 - Se ha verificado que la mayoría de las edificaciones adyacentes son de material rustico de tan solo 01 piso. Por la ubicación de las obras previstas en el proyecto, las edificaciones adyacentes no afectaran a las edificaciones a realizarse.

12.00.- DATOS GENERALES DE LA ZONA.

a) **Geodinámica Externa.** – Respecto a este fenómeno lo que se puede anotar es que la zona en estudio se encuentra dentro de la región Media de Sismicidad en el Perú en la Zona 4 cuyo factor es $Z = 0.45$, el cual se interpreta como la aceleración máxima horizontal en suelo rígido con una probabilidad de 10 % de ser excedida en 50 años. El factor Z se expresa como una fracción de la aceleración de la gravedad.

Como un antecedente relativamente cercano tenemos el terremoto del 31 de Mayo de 1970, el cual fue uno de los más catastróficos de la Historia, su epicentro fue localizado a 9.4° Latitud Sur y 79.3° Longitud Oeste, el cual produjo

CAMPUS CHIMBOTE
Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil



Lener Hamilton Viqueza Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

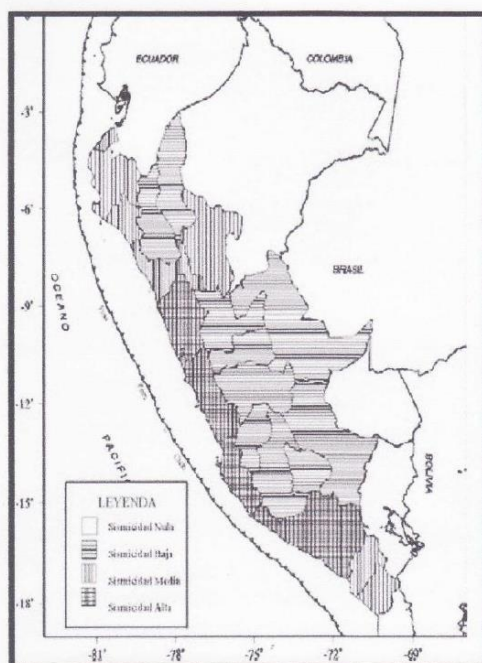


UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

aceleración de 0.24g. La magnitud calculada fue de 7.5° en la escala de Richter, la cual fue menor al Sismo del 26 de febrero de 1619 que alcanzó 7.8° en la escala de Richter.

Tabla N° 1 FACTORES DE ZONA "Z"	
ZONA	Z
4	0,45
3	0,35
2	0,25
1	0,10

Fuente: Norma Técnica E.030 "Diseño Sismo resistente" Del Reglamento Nacional De Edificaciones 2016.



CAMPUS CHIMBOTE

Av. Central Mz. H Lt. 1

Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote

Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Erika Nagaly Mozo Castañeda
Ingeniera de la Especialidad de Ingeniería Civil



Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru

@ucv_peru

#saliradelante

ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

- b) **terrenos colindantes.**- Adyacentes al terreno se encuentran viviendas y construcciones de la población

13.00- EFECTO DE SISMO

La zona de estudio corresponde al distrito de Chimbote en el departamento de Ancash, la cual se encuentra dentro de la zona 4 del mapa de zonificación sísmica del Perú de acuerdo a la Norma de Diseño Sismorresistente E-030 del Reglamento Nacional de Edificaciones (2016) como se puede observar en la figura 1.

En la figura 2 se muestra el mapa de distribución de máximas intensidades en el Perú. Las fuerzas sísmicas horizontales pueden calcularse de acuerdo a las normas de diseño sismorresistente según la siguiente relación:

$$V = \frac{ZUCS}{R} \cdot P$$

- ✓ Para la zona donde se cimentara, el suelo de cimentación es arena limosa el cual tendrá los siguientes parámetros sísmicos: S es el factor Suelo con un valor de S=1.1, para un periodo predominante de $T_p=1.0$ s, y Z es el factor de la zona 4 resultando $Z=0.45g$.

Para el análisis seudo estático se ha empleado una aceleración máxima de 0.42g, y según la literatura técnica internacional para la selección del coeficiente del análisis seudo estático se ha considerado la mitad de la aceleración máxima de la zona y cuyo valor es 0.21.

CAMPUS CHIMBOTE

Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote

Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
Docente de la Escuela de Ingeniería Civil



Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

En la figura 3 se muestra los valores de isoaceleraciones para un periodo de retorno de 500 años y para una vida útil de 50 años, con una excedencia de 10%.



FIGURA N° 1: Mapa de Zonificación Sísmica del Perú, según el Reglamento Nacional de Edificaciones (2016).

CAMPUS CHIMBOTE
Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil



Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

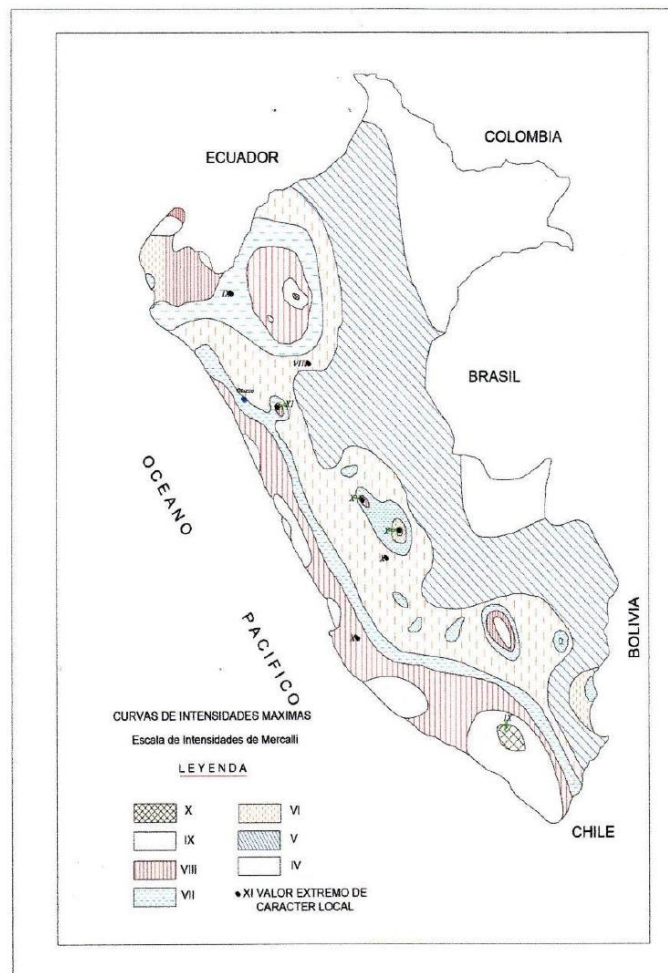


FIGURA N° 2: Mapa de distribución de máximas intensidades sísmicas (Alva et 1984).

CAMPUS CHIMBOTE

Av. Central Mz. H Lt. 1

Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote

Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda

Docente de la Escuela de Ingeniería Civil



Lener Hamilton Viquez Vásquez

TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru

@ucv_peru

#saliradelante

ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

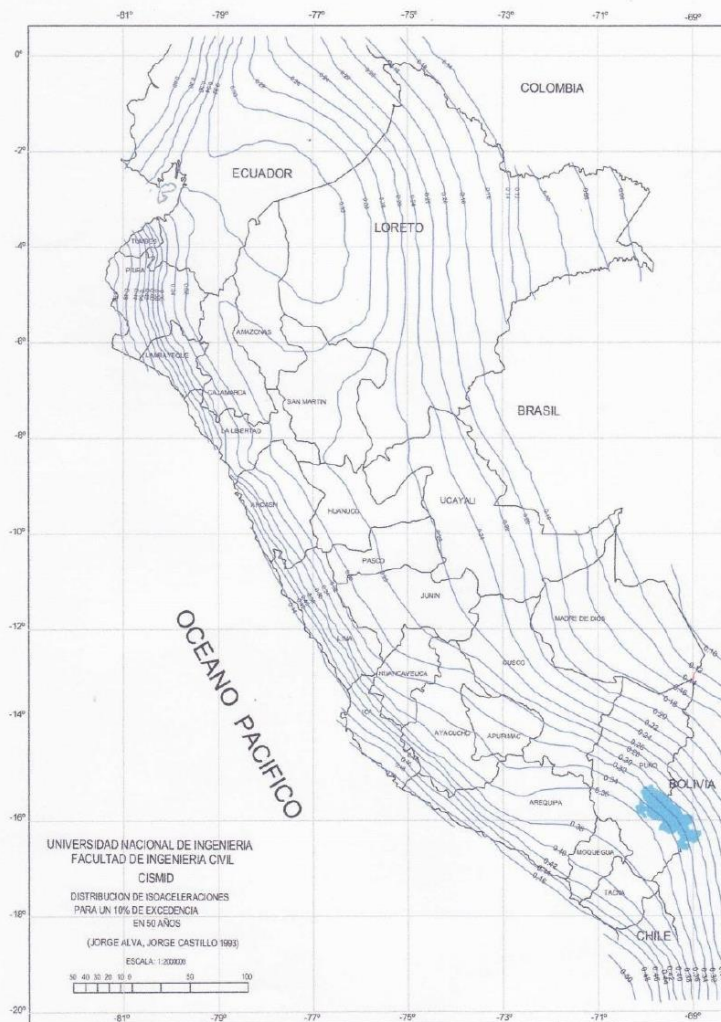


FIGURA N°3: Mapa de Isoaceleraciones para 475 años de Periodo de Retorno



CAMPUS CHIMBOTE

Av. Central Mz. H Lt. 1

Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote

Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000

Mg. Erika Magaly Mézo Castañeda
COORDINADORA de la Escuela de Ingeniería Civil



Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru

@ucv_peru

#saliradelante

ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

14.00 - DESCRIPCION DEL PERFIL ESTRATIGRAFICO.

En base a los ensayos de campo se deduce la siguiente conformación:

La calicata N° 01, 02, 03, 04, 05 y 06, Tiene una profundidad de 1.50 m. No presenta nivel freático a la profundidad de 1.50 m; Está conformado por una capa uniforme de arena mal graduada con grava, además presenta 0.10 m de tierra con plástico, papeles, latas y entre otras cosas de color gris oscuro, con presencia de finos plásticos, condición in situ: no saturado y en estado compacto.

La calicata N° 07 y 08, Tiene una profundidad de 1.50 m. No presenta nivel freático a la profundidad de 1.50 m; Está conformado por una capa uniforme de arena fina, además presenta 0.10 m de tierra con plástico, papeles, latas y entre otras cosas de color gris oscuro, con presencia de finos plásticos, condición in situ: no saturado y en estado compacto.

15.0- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Basándose en los trabajos de campo y ensayos de laboratorio realizados, así como el análisis efectuado, se puede concluir lo siguiente:

- El suelo encontrado en esta zona presenta una capa superficial de terreno de restos de material de relleno, con restos de plástico y papeles entre otros, luego una capa uniforme de arena mal graduada con grava y arena fina en otras 2 calicatas, y en otras calicatas se encontró en su totalidad material de relleno provenientes de los desechos de las basuras por ser suelo de relleno sanitario.
- No se cuenta con napa freática.

CAMPUS CHIMBOTE
Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil



Ing. Remilton Villanueva Vásquez
TECNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ANEXOS



Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil

CAMPUS CHIMBOTE
Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ANEXO ENSAYOS DE ANALISIS GRANULOMETRICO

CAMPUS CHIMBOTE

Av. Central Mz. H Lt. 1

Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote

Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil



Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru

@ucv_peru

#saliradelante

ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

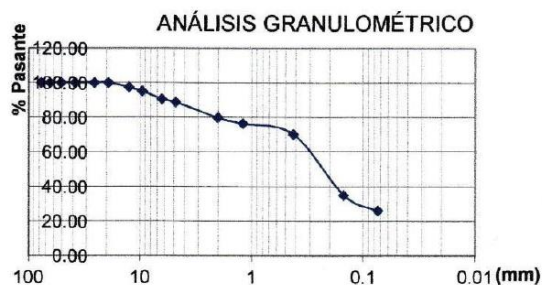
ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

(NORMA TECNICA PERUANA NTP 400.012, ASTM D422)

PROYECTO: "EVALUACION DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL ASENTAMIENTO HUMANO NUEVA ESPERANZA EN EL DISTRITO DE COISHCO – SANTA – ANCAH – 2018 / PROPUESTA DE SOLUCION"
SOLICITANTE: DELGADO TORRES DIEGO – IMAN MOGOLLON ANDY GUILLERMO
ASUNTO : ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO
LUGAR : COISHCO
UNIDAD : MUESTRA C - 01

TABLA: ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Desing. del Tamiz US	A Peso Retenido gr.	B % Pasante
4		
3	0.00	0.00
1 1/2	0.00	0.00
1	0.00	0.00
3/4	0.00	0.00
1/2	54.40	2.72
3/8	45.10	2.26
1/4	90.60	4.53
Nº 4	34.20	1.71
Nº 10	178.90	8.95
Nº 16	69.20	3.46
Nº 40	124.00	6.20
Nº 100	703.30	35.17
Nº 200	181.70	9.09
P Nº 200	518.60	25.93



Grava (%)	11.22
Arena (%)	62.85
Finos (%)	25.93
Límite Líquido	NP
Límite Plástico	NP
Índice Plasticidad	NP
Clasif. SUCS	SM
Clasif. AASHTO	A-2-4
Contenido de Humedad	2.63

Nota:

SUCS: Arena limosa

AASHTO: Grava y arena arcillosa o limosa

Las muestras fueron analizadas por el solicitante en el laboratorio

CAMPUS CHIMBOTE

Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote



Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil



Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

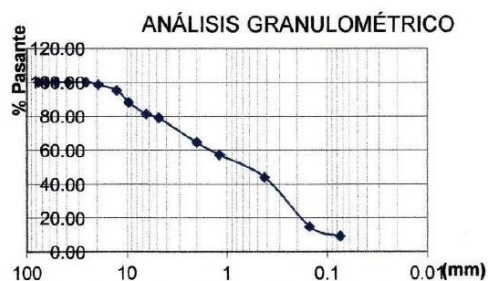
ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

(NORMA TECNICA PERUANA NTP 400.012, ASTM D422)

PROYECTO: "EVALUACION DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL ASENTAMIENTO HUMANO NUEVA ESPERANZA EN EL DISTRITO DE COISHCO – SANTA – ANCAH – 2018 / PROPUESTA DE SOLUCION"
SOLICITANTE: DELGADO TORRES DIEGO – IMAN MOGOLLON ANDY GUILLERMO
ASUNTO : ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO
LUGAR : COISHCO
UNIDAD : MUESTRA C - 02

TABLA: ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Desing. del Tamiz US	A Peso Retenido gr.	B % Pasante
4		
3	0.00	0.00
1 1/2	0.00	0.00
1	0.00	0.00
3/4	29.70	1.49
1/2	68.30	3.42
3/8	140.10	7.01
1/4	138.90	6.95
Nº 4	42.30	2.12
Nº 10	289.80	14.49
Nº 16	142.90	7.15
Nº 40	266.80	13.34
Nº 100	582.30	29.12
Nº 200	113.60	5.68
P Nº 200	185.30	9.27



Grava (%)	20.97
Arena (%)	69.77
Finos (%)	9.26
Límite Líquido	NP
Límite Plástico	NP
Índice Plasticidad	NP
Clasif. SUCS	SP - SM
Clasif. AASHTO	A-1-b
Contenido de Humedad	1.77

Nota:

SUCS: Arena mal graduada con limo con grava

AASHTO: Fragmentos de roca, grava y arena

Las muestras fueron analizadas por el solicitante en el laboratorio

CAMPUS CHIMBOTE

Av. Central Mz. H Lt. 1

Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote

Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
Catedrática de la Escuela de Ingeniería Civil



Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

(NORMA TECNICA PERUANA NTP 400.012, ASTM D422)

PROYECTO: "EVALUACION DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL ASENTAMIENTO HUMANO NUEVA ESPERANZA EN EL DISTRITO DE COISHCO – SANTA – ANCAH – 2018 / PROPUESTA DE SOLUCION"

SOLICITANTE: DELGADO TORRES DIEGO – IMAN MOGOLLON ANDY GUILLERMO

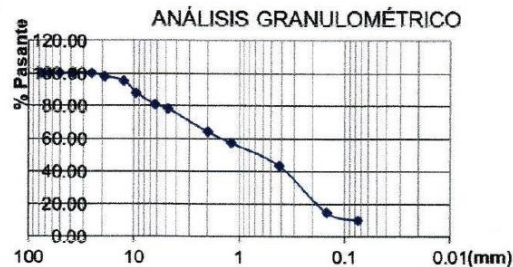
ASUNTO : ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

LUGAR : COISHCO

UNIDAD : MUESTRA C - 03

TABLA: ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Desing. del Tamiz US	A Peso Retenido gr.	B % Pasante
4		
3	0.00	0.00
1 1/2	0.00	0.00
1	0.00	0.00
3/4	39.40	1.97
1/2	57.20	2.86
3/8	145.40	7.27
1/4	142.70	7.14
Nº 4	53.20	2.66
Nº 10	278.70	13.94
Nº 16	139.60	6.98
Nº 40	273.50	13.68
Nº 100	568.30	28.42
Nº 200	103.40	5.17
P Nº 200	198.60	9.93



Grava (%)	21.90
Arena (%)	68.17
Finos (%)	9.93
Límite Líquido	NP
Límite Plástico	NP
Índice Plasticidad	NP
Clasif. SUCS	SP - SM
Clasif. AASHTO	A-1-b
Contenido de Humedad	1.68

Nota:

SUCS: Arena mal graduada con limo con grava

AASHTO: Fragmentos de roca, grava y arena

Las muestras fueron analizadas por el solicitante en el laboratorio

CAMPUS CHIMBOTE

Av. Central Mz. H Lt. 1

Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote

Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil



Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru

@ucv_peru

#saliradelante

ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

(NORMA TECNICA PERUANA NTP 400.012, ASTM D422)

PROYECTO: "EVALUACION DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL ASENTAMIENTO HUMANO NUEVA ESPERANZA EN EL DISTRITO DE COISHCO – SANTA – ANCAH – 2018 / PROPUESTA DE SOLUCION"

SOLICITANTE: DELGADO TORRES DIEGO – IMAN MOGOLLON ANDY GUILLERMO

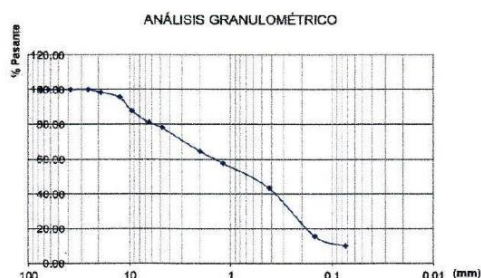
ASUNTO : ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

LUGAR : COISHCO

UNIDAD : MUESTRA C - 04

TABLA: ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Desing. del Tamiz US	A Peso Retenido gr.	B % Pasante
4		
3	0.00	0.00
1 1/2	0.00	0.00
1	0.00	0.00
3/4	32.60	1.63
1/2	54.80	2.74
3/8	154.40	7.72
1/4	136.90	6.85
Nº 4	59.20	2.96
Nº 10	269.30	13.47
Nº 16	136.40	6.82
Nº 40	285.90	14.30
Nº 100	555.40	27.77
Nº 200	112.80	5.64
P Nº 200	202.30	10.12



Grava (%)	21.89
Arena (%)	67.99
Finos (%)	10.12
Límite Líquido	NP
Límite Plástico	NP
Índice Plasticidad	NP
Clasif. SUCS	SP - SM
Clasif. AASHTO	A-1-b
Contenido de Humedad	1.71

Nota:

SUCS: Arena mal graduada con limo con grava

AASHTO: Fragmentos de roca, grava y arena

Las muestras fueron analizadas por el solicitante en el laboratorio

CAMPUS CHIMBOTE

Av. Central Mz. H Lt. 1

Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote

Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda

Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil



Lena Hamilton Villanueva Vásquez

TECNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru

@ucv_peru

#saliradelante

ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

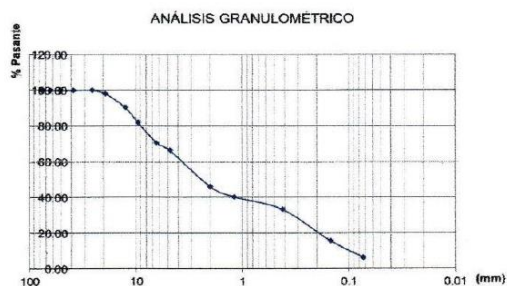
ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

(NORMA TECNICA PERUANA NTP 400.012, ASTM D422)

PROYECTO: "EVALUACION DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL ASENTAMIENTO HUMANO NUEVA ESPERANZA EN EL DISTRITO DE COISHCO – SANTA – ANCAH – 2018 / PROPUESTA DE SOLUCION"
SOLICITANTE: DELGADO TORRES DIEGO – IMAN MOGOLLON ANDY GUILLERMO
ASUNTO : ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO
LUGAR : COISHCO
UNIDAD : MUESTRA C - 05

TABLA: ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Desing. del Tamiz US	A Peso Retenido gr.	B % Pasante
4		
3	0.00	0.00
1 1/2	0.00	0.00
1	0.00	0.00
3/4	38.80	1.94
1/2	152.90	7.65
3/8	165.80	8.29
1/4	228.50	11.43
Nº 4	84.10	4.21
Nº 10	404.90	20.25
Nº 16	116.20	5.81
Nº 40	140.70	7.04
Nº 100	354.30	17.72
Nº 200	183.30	9.17
P Nº 200	130.50	6.53



Grava (%)	33.50
Arena (%)	59.97
Finos (%)	6.53
Límite Líquido	NP
Límite Plástico	NP
Índice Plasticidad	NP
Clasif. SUCS	SP - SM
Clasif. AASHTO	A-1-b
Contenido de Humedad	2.37

Nota:

SUCS: Arena mal graduada con limo con grava

AASHTO: Fragmentos de roca, grava y arena

Las muestras fueron analizadas por el solicitante en el laboratorio

CAMPUS CHIMBOTE

Av. Central Mz. H Lt. 1

Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote

Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Erika Magaly Mozo Castañeda

Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil



Gen. Hamilton Villanueva Vásquez

TECNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru

@ucv_peru

#saliradelante

ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

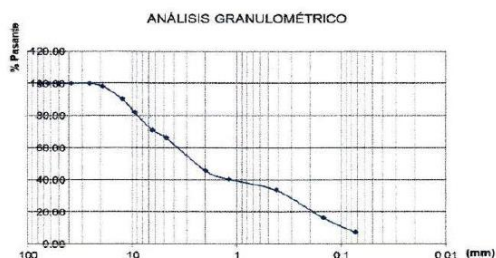
ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

(NORMA TECNICA PERUANA NTP 400.012, ASTM D422)

PROYECTO: "EVALUACION DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL ASENTAMIENTO HUMANO NUEVA ESPERANZA EN EL DISTRITO DE COISHCO – SANTA – ANCAH – 2018 / PROPUESTA DE SOLUCION"
SOLICITANTE: DELGADO TORRES DIEGO – IMAN MOGOLLON ANDY GUILLERMO
ASUNTO : ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO
LUGAR : COISHCO
UNIDAD : MUESTRA C – 06

TABLA: ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Desing. del Tamiz US	A Peso Retenido gr.	B % Pasante
4		
3	0.00	0.00
1 1/2	0.00	0.00
1	0.00	0.00
3/4	37.50	1.88
1/2	150.70	7.54
3/8	169.20	8.46
1/4	224.30	11.22
Nº 4	89.40	4.47
Nº 10	410.80	20.54
Nº 16	109.80	5.49
Nº 40	136.10	6.81
Nº 100	345.80	17.29
Nº 200	181.20	9.06
P Nº 200	145.20	7.26





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

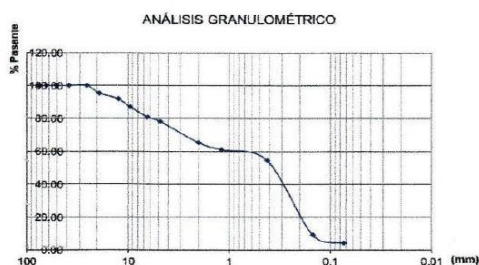
ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

(NORMA TECNICA PERUANA NTP 400.012, ASTM D422)

PROYECTO: "EVALUACION DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL ASENTAMIENTO HUMANO NUEVA ESPERANZA EN EL DISTRITO DE COISHCO – SANTA – ANCAH – 2018 / PROPUESTA DE SOLUCION"
SOLICITANTE: DELGADO TORRES DIEGO – IMAN MOGOLLON ANDY GUILLERMO
ASUNTO : ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO
LUGAR : COISHCO
UNIDAD : MUESTRA C – 07

TABLA: ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Desing. del Tamiz US	A Peso Retenido gr.	B % Pasante
4		
3	0.00	0.00
1 1/2	0.00	0.00
1	0.00	0.00
3/4	96.20	4.58
1/2	72.10	3.43
3/8	104.60	4.98
1/4	126.50	6.02
Nº 4	57.30	2.73
Nº 10	270.30	12.87
Nº 16	89.40	4.26
Nº 40	137.00	6.52
Nº 100	953.30	45.40
Nº 200	101.30	4.82
P Nº 200	92.00	4.38



Grava (%)	21.75
Arena (%)	73.87
Finos (%)	4.38
Límite Líquido	NP
Límite Plástico	NP
Índice Plasticidad	NP
Clasif. SUCS	SP
Clasif. AASHTO	A-3
Contenido de Humedad	1.21

Nota:

SUCS: Arena mal graduada con grava

AASHTO: Arena fina

Las muestras fueron analizadas por el solicitante en el laboratorio

CAMPUS CHIMBOTE

Av. Central Mz. H Lt. 1
 Urb. Buenos Aires – Nuevo Chimbote
 Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
 Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil



Lener Hamilton Villanueva Vásquez
 TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

(NORMA TECNICA PERUANA NTP 400.012, ASTM D422)

PROYECTO: "EVALUACION DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL ASENTAMIENTO HUMANO NUEVA ESPERANZA EN EL DISTRITO DE COISHCO – SANTA – ANCAH – 2018 / PROPUESTA DE SOLUCION"

SOLICITANTE: DELGADO TORRES DIEGO – IMAN MOGOLLON ANDY GUILLERMO

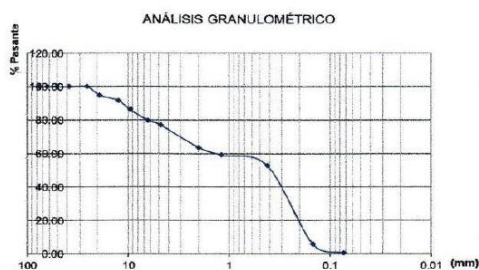
ASUNTO : ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

LUGAR : COISHCO

UNIDAD : MUESTRA C – 08

TABLA: ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Desing. del Tamiz US	A Peso Retenido gr.	B % Pasante
4		
3	0.00	0.00
1 1/2	0.00	0.00
1	0.00	0.00
3/4	101.40	5.07
1/2	65.40	3.27
3/8	107.20	5.36
1/4	129.70	6.49
Nº 4	53.90	2.70
Nº 10	268.20	13.41
Nº 16	89.40	4.47
Nº 40	127.00	6.35
Nº 100	942.60	47.13
Nº 200	105.30	5.27
P Nº 200	9.90	0.50



Grava (%)	22.88
Arena (%)	76.62
Finos (%)	0.50
Límite Líquido	NP
Límite Plástico	NP
Índice Plasticidad	NP
Clasif. SUCS	SP
Clasif. AASHTO	A-3
Contenido de Humedad	1.15

Nota:

SUCS: Arena mal graduada con grava

AASHTO: Arena fina

Las muestras fueron analizadas por el solicitante en el laboratorio

CAMPUS CHIMBOTE

Av. Central Mz. H Lt. 1

Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote

Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda

Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil



Lener Hamilton Villanueva Vásquez

TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru

@ucv_peru

#saliradelante

ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FOTOGRAFIAS

CAMPUS CHIMBOTE

Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil



Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO



En la imagen se observa donde se realizará el ensayo, Nueva Esperanza Coishco



En la imagen se aprecia la realización de la calicata para la toma de muestra a una profundidad de 1.50 m



CAMPUS CHIMBOTE
Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000

Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil



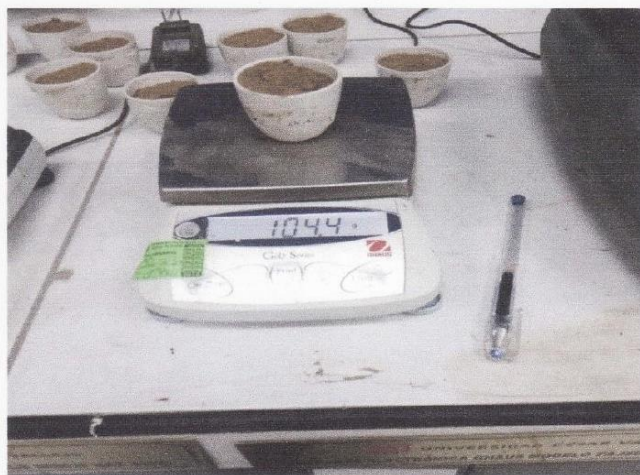
Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO



En la imagen se aprecia el pesado de las taras y el pesado de la tara más la muestra para la obtención del contenido de humedad



En la imagen se aprecia el pesado de la muestra para empezar con la realización del tamizado

CAMPUS CHIMBOTE

Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Erika Magaly Mozo Castaneda
Coadministradora de la Escuela de Ingeniería Civil



Lener Hamilton Vinueza Vázquez
TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO



En la imagen se aprecia la realización del tamizado el cual tomara entre unos 10 a 15 minutos



CAMPUS CHIMBOTE

Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000

Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil



Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

ANEXO N° 07:
RESULTADO DE
ANÁLISIS EN EL
LABORATORIO AGQ
PERÚ SAC

RESULTADOS DE ANÁLISIS DE LABORATORIO



LABORATORIO DE ENSAYO
ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE
ACREDITACIÓN INACAL-DA
CON REGISTRO N° LE-072



INACAL
DA - Perú
Laboratorio de Ensayo
Acreditado

Registro N° LE - 072

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	A-20/103032	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente(*):	GRUPO W & A S.A.C.
Análisis:	130177A-65	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio (*):	AV. FITZCARRALD NRO. 210 (2DO PISO) - HUARAZ - HUARAZ - ANCASH
Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo	Fecha Recepción:	22/09/2020	Contrato:	PE20-0297
Fecha Inicio:	22/09/2020	Fecha Fin:	05/10/2020	Cliente 2º(*):	JULISSA DEL PILAR TOLENTINO ALCEDO Y CECILIA JULCEDA ROCA ZELAYA
Descripción(*):	POZO TUBULAR A				
Fecha/Hora Muestreo:	21/09/2020 16:22	Muestreado por:	Cliente (*)	Coordenadas x,y:	205478 8977583
Lugar de Muestreo:	DISTRITO DE COISHCO, PROVINCIA DE SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH				
Punto de Muestreo:	POZO TUBULAR A				

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

CBP 13671

Claudia Andrea Figueroa
Dominguez; CBP 13671. Jefe
Microbiología

Edith Salazar Salazar

FECHA EMISIÓN: 06/10/2020

OBSERVACIONES (*):

"EVALUACIÓN DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL AA. HH. LOS ALAMOS, COISHCO, SANTA, ANCASH - 2020"

AGQ PERU, S.A.C.

Av. Luis José de Orbegozo 950, San Luis - Lima, PERÚ

T: (511) 720 27 00

atencion@agqlabsperu.com

agqlabs.pe

1/5

INFORME DE ENSAYO

N° de Referencia:	A-20/109032	Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo
Descripción(*):	POZO TUBULAR A	Fecha Rec:	05/10/2020

RESULTADOS ANALITICOS				
Parámetro	Resultado	Unidades	Incert	CMA
Aniones -				
16 Cloruros	48	mg/L	±2,21	
Parámetros Físico-Químicos				
16 Conductividad Eléctrica	1 034	µS/cm a 25°C	±31,02	
16 Dureza	400	mg/L CaCO ₃	±49,9	
16 pH	7,28	Unidades de pH	±0,0728	
16 Sólidos Totales Disueltos	602	mg/L	±120	
16 Turbidez	0,410	NTU	±0,0299	
Aniones -				
16 Alcalinidad	225	mg/L CaCO ₃	±22,9	
16 Nitratos	15	mg/L NO ₃	±1,2	
16 Nitritos	< 0,0012	mg/L	-	
16 Sulfatos	255	mg/L	±17,1	
Metales Totales				
16 Aluminio Total	0,008	mg/L	±0,0011	
16 Antimonio Total	0,00010	mg/L	±0,00001 3	
16 Arsénico Total	0,00190	mg/L	±0,00024 7	
16 Bario Total	0,0174	mg/L	±0,00244	
16 Berilio Total	< 0,00001	mg/L	-	
16 Boro Total	0,564	mg/L	±0,1072	
16 Cadmio Total	0,00002	mg/L	±0,00000 2	
16 Cobalto Total	0,00005	mg/L	±0,00000 5	
16 Cobre Total	0,0092	mg/L	±0,00101	
16 Cromo Total	< 0,001	mg/L	-	
16 Hierro Total	< 0,03	mg/L	-	
16 Litio Total	0,0687	mg/L	±0,00755	
16 Magnesio Total	20,1	mg/L	±1,005	
16 Manganeso Total	0,00359	mg/L	±0,00046 7	
16 Mercurio Total	< 0,00007	mg/L	-	
16 Molibdeno Total	0,00494	mg/L	±0,00084 0	
16 Níquel Total	< 0,0009	mg/L	-	
16 Plata Total	< 0,00006	mg/L	-	
16 Plomo Total	0,00032	mg/L	±0,00005 8	
16 Selenio Total	0,00046	mg/L	±0,00006 5	
16 Talio Total	< 0,00001	mg/L	-	
16 Torio Total	0,00003	mg/L	±0,00000 5	
16 Uranio Total	0,00210	mg/L	±0,00035 7	
16 Zinc Total	0,020	mg/L	±0,0033	

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	A-20/109032	Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo
Descripción(*):	POZO TUBULAR A	Fecha Fin:	05/10/2020

Parámetro	Resultado	Unidades	Incert	CMA
Metales Totales				
14 Zinc Total	0,020	mg/L	±0,0033	
Microbiología				
14 Coliformes Fecales por NMP	< 1,8	NMP/100mL	-	
14 Coliformes Totales por NMP	< 1,8	NMP/100mL	-	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres de los parámetros acreditados están calculadas y a disposición del cliente. AGQ no se hace responsable de la información proporcionada por el cliente, asociada a la toma de muestras y a otros datos descriptivos, marcados con (*). A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. La incertidumbre aplicada al resultado no aplica para valores menores al Límite de Cuantificación (LC).

(13) Ensayo cubierto por la Acreditación nº TL-502 emitida por IAS.

(8) Ensayo No cubierto por la Acreditación nº TL-502 emitida por IAS.

(3) Los métodos indicados han sido acreditados por INACAL-DA.

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL-DA.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	A-20/109032	Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo
Descripción(*):	POZO TUBULAR A	Fecha Rec:	05/10/2020

ANEXO TECNICO				
Parámetro	PNT	Técnica	Ref. Norma.	Lim Cuantif/ Detec (1)
Aniones -				
16. Cloruros	SMEWW 4500-Cl- B. 23rd Ed. 2017	Volumetría		0,25 mg/L
Parámetros Físico-Químicos				
16. Conductividad Eléctrica	SMEWW 2510B. 23rd Ed. 2017	Electrometría		0,150 µS/cm a 25°C
16. Dureza	SMEWW 2340C. 23rd Ed. 2017	Volumetría		10,0 mg/L CaCO ₃
16. pH	SMEWW 4500-H+ B. 23rd Ed. 2017	Electrometría		0,150 Unidades de pH
16. Sólidos Totales Disueltos	SMEWW 2540 C. 23rd Ed. 2017	Gravimetría		15,0 mg/L
16. Turbidez	SMEWW 2130B. 23rd Ed. 2017	Nefelometría		0,150 NTU
Aniones -				
16. Alcalinidad	SMEWW 2320 B. 23rd Ed. 2017	Volumetría		5,00 mg/L CaCO ₃
16. Nitratos	SMEWW 4500-NO ₃ D. 23rd Ed. 2017	Electrometría		2 mg/L NO ₃
16. Nitritos	SMEWW 4500-NO ₂ B. 23rd Ed. 2017	Espect UV-VIS		0,0012 mg/L
16. Sulfatos	SMEWW 4500-SO ₄ 2- E. 23rd Ed. 2017	Espect UV-VIS		5,00 mg/L
Metales Totales				
16. Aluminio Total	EPA Method 200.8 Rev. S.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,002 mg/L
16. Antimonio Total	EPA Method 200.8 Rev. S.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00002 mg/L
16. Arsénico Total	EPA Method 200.8 Rev. S.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00004 mg/L
16. Bario Total	EPA Method 200.8 Rev. S.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0003 mg/L
16. Berilio Total	EPA Method 200.8 Rev. S.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
16. Boro Total	EPA Method 200.8 Rev. S.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,002 mg/L
16. Cadmio Total	EPA Method 200.8 Rev. S.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
16. Cobalto Total	EPA Method 200.8 Rev. S.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00003 mg/L
16. Cobre Total	EPA Method 200.8 Rev. S.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0003 mg/L
16. Cromo Total	EPA Method 200.8 Rev. S.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,001 mg/L
16. Hierro Total	EPA Method 200.8 Rev. S.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,03 mg/L
16. Litio Total	EPA Method 200.8 Rev. S.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,0001 mg/L
16. Magnesio Total	EPA Method 200.8 Rev. S.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,001 mg/L
16. Manganeso Total	EPA Method 200.8 Rev. S.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00006 mg/L
16. Mercurio Total	EPA Method 200.8 Rev. S.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00007 mg/L
16. Molibdeno Total	EPA Method 200.8 Rev. S.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00003 mg/L
16. Níquel Total	EPA Method 200.8 Rev. S.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0009 mg/L

(1) El Lim Cuantif es el valor a partir del cual se detecta la presencia de un elemento en la muestra. El Lim Detec es el valor a partir del cual se cuantifica la presencia de un elemento en la muestra.

INFORME DE ENSAYO

N° de Referencia:	A-20/109032	Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo
Descripción(*):	POZO TUBULAR A	Fecha Fin:	05/10/2020

Parámetro	PNP	Técnica	Ref. Norma.	Lim Cuantif/ Detec (1)
Metales Totales				
14. Plata Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00006 mg/L
14. Plomo Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00006 mg/L
14. Selenio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00004 mg/L
14. Talio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
14. Torio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
14. Uranio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
14. Zinc Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,002 mg/L
14. Zinc Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,002 mg/L
Microbiología				
14. Coliformes Fecales por NMP	SMENVV 9221 B.2.3.E.1. 23rd Ed. 2017	Tubos Múltiples		1,8 NMP/100mL
14. Coliformes Totales por NMP	SMENVV 9221 B. 2.3.4.5a (1,3,4). 5b. 23rd Ed. 2017	Tubos Múltiples		1,8 NMP/100mL

011: El valor Cuantif se refiere a parte del cuantificador. El valor Detec se refiere a parte del cuantificador. Para los parámetros de plomo y arsénio se refiere a la parte del cuantificador.



LABORATORIO DE ENSAYO
ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE
ACREDITACIÓN INACAL-DA
CON REGISTRO N° LE-072



INACAL
DA - Perú
Laboratorio de Ensayo
Acreditado

Registro N° LE - 072

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	A-20/109032	Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo
Descripción(*):	POZO TUBULAR A	Fecha Fin:	05/10/2020

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. La Incert Exp (U) ha sido reportada con un Factor de Cobertura $k=2$, para un nivel de confianza aprox del 95%.

El "Blanc Cuartel" no es una parte del cuadro de flujo. El cuadro de flujo es el cuadro de flujo y no el cuadro de flujo. El cuadro de flujo es el cuadro de flujo y no el cuadro de flujo.

AGQ PERU, S.A.C.

Av. Luis José de Orbegoso 850, San Luis - Lima, PERU

T: (511) 720 27 00

atencion@limiteperu@agqlabs.com

agqlabs.pe

6/8

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	A-20/103025	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente(*):	GRUPO W & A S.A.C.
Análisis:	130177A-ES	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio (*):	AV. FITZCARRALD NRO. 210 (200 PISO) - HUARAZ - HUARAZ - ANCASH
Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo	Fecha Recepción:	22/09/2020	Contrato:	PE20-0297
Fecha Inicio:	22/09/2020	Fecha Fin:	05/10/2020	Cliente 3P(*):	JULISSA DEL PILAR TOLENTINO ALCEDO Y CECILIA JULCEDA ROCA ZELAYA
Descripción(*):	AA.HH. LOS ALAMOS				
Fecha/Hora Muestreo:	21/09/2020 15:18	Muestreado por:	Cliente (*)	Coordenadas x,y:	205478 8977583
Lugar de Muestreo:	DISTRITO DE COISHCO, PROVINCIA DE SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH				
Punto de Muestreo:	AA.HH. LOS ALAMOS				

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.



CBP 13671

Claudia Andrea Figueroa
Dominguez; CBP 13671. Jefe
Microbiología



Edith Salazar Salazar

FECHA EMISIÓN: 06/10/2020

OBSERVACIONES (*):
"EVALUACIÓN DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL AA. HH. LOS ALAMOS, COISHCO, SANTA, ANCASH - 2020"

AGQ PERU, S.A.C.

Av. Luis José de Orbegozo 850, San Luis - Lima, PERU

T: (511) 720 27 00

atencion@clienteperu@agqlabs.com

agqlabs.pe

1/5

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	A-20/109025	Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo
Descripción(*):	AA.HH. LOS ALAMOS	Fecha Rec:	05/10/2020

RESULTADOS ANALITICOS				
Parámetro	Resultado	Unidades	Incert	CMA
Aniones -				
16 Cloruros	47	mg/L	±2,18	
Parámetros Físico-Químicos				
16 Conductividad Eléctrica	1 022	µS/cm a 25°C	±30,66	
16 Dureza	383	mg/L CaCO3	±47,9	
16 pH	7,45	Unidades de pH	±0,0745	
16 Sólidos Totales Disueltos	670	mg/L	±116	
16 Turbidez	0,200	NTU	±0,0146	
Aniones -				
16 Alcalinidad	212	mg/L CaCO3	±21,7	
16 Nitratos	15	mg/L NO3	±1,3	
16 Nitritos	0,0613	mg/L	±0,00772	
16 Sulfatos	253	mg/L	±16,9	
Metales Totales				
16 Aluminio Total	0,003	mg/L	±0,0004	
16 Antimonio Total	0,00013	mg/L	±0,000017	
16 Arsénico Total	0,00184	mg/L	±0,000239	
16 Bario Total	0,0168	mg/L	±0,00236	
16 Berilio Total	< 0,00001	mg/L	-	
16 Boro Total	0,554	mg/L	±0,1052	
16 Cadmio Total	0,00003	mg/L	±0,000004	
16 Cobalto Total	0,00004	mg/L	±0,000004	
16 Cobre Total	0,0009	mg/L	±0,00010	
16 Cromo Total	< 0,001	mg/L	-	
16 Hierro Total	< 0,03	mg/L	-	
16 Litio Total	0,0691	mg/L	±0,00760	
16 Magnesio Total	19,8	mg/L	±0,9886	
16 Manganeso Total	0,00316	mg/L	±0,000410	
16 Mercurio Total	< 0,00007	mg/L	-	
16 Molibdeno Total	0,00492	mg/L	±0,000837	
16 Níquel Total	0,0010	mg/L	±0,00012	
16 Plata Total	< 0,00006	mg/L	-	
16 Plomo Total	< 0,00006	mg/L	-	
16 Selenio Total	0,00048	mg/L	±0,000067	
16 Talio Total	0,00001	mg/L	±0,000002	
16 Torio Total	0,00007	mg/L	±0,000010	
16 Uranio Total	0,00204	mg/L	±0,000347	
16 Zinc Total	0,011	mg/L	±0,0019	

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	A-20/109025	Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo
Descripción(*):	AA.HH. LOS ALAMOS	Fecha Fin:	05/10/2020

Parámetro	Resultado	Unidades	Incert	CMA
Metales Totales				
14 Zinc Total	0,011	mg/L	±0,0019	
Microbiología				
14 Coliformes Fecales por NMP	< 1,8	NMP/100mL	-	
14 Coliformes Totales por NMP	4,5	NMP/100mL	-	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres de los parámetros acreditados están calculadas y a disposición del cliente. AGQ no se hace responsable de la información proporcionada por el cliente, asociada a la toma de muestras y a otros datos descriptivos, marcados con (*). A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. La incertidumbre aplicada al resultado no aplica para valores menores al Límite de Cuantificación (LC).

(13) Ensayo cubierto por la Acreditación nº TL-502 emitida por IAS.

(8) Ensayo No cubierto por la Acreditación nº TL-502 emitida por IAS.

(3) Los métodos indicados han sido acreditados por INACAL-DA.

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL-DA.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	A-20/109025	Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo
Descripción(*):	AA.HH. LOS ALAMOS	Fecha Rec:	05/10/2020

ANEXO TECNICO				
Parámetro	PNT	Técnica	Ref. Norma.	Lim Cuantif/ Detec (1)
Aniones -				
16. Cloruros	SMEWW 4500-Cl- B. 23rd Ed. 2017	Volumetría		0,25 mg/L
Parámetros Físico-Químicos				
16. Conductividad Eléctrica	SMEWW 2510B. 23rd Ed. 2017	Electrometría		0,150 µS/cm a 25°C
16. Dureza	SMEWW 2340C. 23rd Ed. 2017	Volumetría		10,0 mg/L CaCO ₃
16. pH	SMEWW 4500-H+ B. 23rd Ed. 2017	Electrometría		0,150 Unidades de pH
16. Sólidos Totales Disueltos	SMEWW 2540 C. 23rd Ed. 2017	Gravimetría		15,0 mg/L
16. Turbidez	SMEWW 2130B. 23rd Ed. 2017	Nefelometría		0,150 NTU
Aniones -				
16. Alcalinidad	SMEWW 2320 B. 23rd Ed. 2017	Volumetría		5,00 mg/L CaCO ₃
16. Nitratos	SMEWW 4500-NO ₃ D. 23rd Ed. 2017	Electrometría		2 mg/L NO ₃
16. Nitritos	SMEWW 4500-NO ₂ B. 23rd Ed. 2017	Espect UV-VIS		0,0012 mg/L
16. Sulfatos	SMEWW 4500-SO ₄ 2- E. 23rd Ed. 2017	Espect UV-VIS		5,00 mg/L
Metales Totales				
16. Aluminio Total	EPA Method 200.8 Rev. S.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,002 mg/L
16. Antimonio Total	EPA Method 200.8 Rev. S.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00002 mg/L
16. Arsénico Total	EPA Method 200.8 Rev. S.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00004 mg/L
16. Bario Total	EPA Method 200.8 Rev. S.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0003 mg/L
16. Berilio Total	EPA Method 200.8 Rev. S.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
16. Boro Total	EPA Method 200.8 Rev. S.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,002 mg/L
16. Cadmio Total	EPA Method 200.8 Rev. S.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
16. Cobalto Total	EPA Method 200.8 Rev. S.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00003 mg/L
16. Cobre Total	EPA Method 200.8 Rev. S.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0003 mg/L
16. Cromo Total	EPA Method 200.8 Rev. S.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,001 mg/L
16. Hierro Total	EPA Method 200.8 Rev. S.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,03 mg/L
16. Litio Total	EPA Method 200.8 Rev. S.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,0001 mg/L
16. Magnesio Total	EPA Method 200.8 Rev. S.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,001 mg/L
16. Manganeso Total	EPA Method 200.8 Rev. S.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00006 mg/L
16. Mercurio Total	EPA Method 200.8 Rev. S.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00007 mg/L
16. Molibdeno Total	EPA Method 200.8 Rev. S.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00003 mg/L
16. Níquel Total	EPA Method 200.8 Rev. S.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0009 mg/L

(1) El Lim Cuantif es el valor a partir del cual se detecta la presencia de un elemento en la muestra. El Lim Detec es el valor a partir del cual se cuantifica la presencia de un elemento en la muestra.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	A-20/109025	Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo
Descripción(*):	AA.HH. LOS ALAMOS	Fecha Fin:	05/10/2020

Parámetro	PNP	Técnica	Ref. Norma.	Lim Cuantif/ Detec (1)
Metales Totales				
14. Plata Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00006 mg/L
14. Plomo Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00006 mg/L
14. Selenio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00004 mg/L
14. Talio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
14. Torio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
14. Uranio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
14. Zinc Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,002 mg/L
14. Zinc Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,002 mg/L
Microbiología				
14. Coliformes Fecales por NMP	SMENVV 9221 B.2.3.E.1. 23rd Ed. 2017	Tubos Múltiples		1,8 NMP/100mL
14. Coliformes Totales por NMP	SMENVV 9221 B. 2.3.4.5a (1,3,4). 5b. 23rd Ed. 2017	Tubos Múltiples		1,8 NMP/100mL

011: El valor Cuantif se refiere a partir del cual se detecta la presencia de microorganismos en el agua. El valor Detec se refiere a partir del cual se detecta la presencia de microorganismos en el agua.



LABORATORIO DE ENSAYO
ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE
ACREDITACIÓN INACAL-DA
CON REGISTRO N° LE-072



INACAL
DA - Perú
Laboratorio de Ensayo
Acreditado

Registro N° LE - 072

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia: A-20/109025
Descripción(*): AA.HH. LOS ALAMOS

Tipo Muestra: Agua de Manantial/Pozo
Fecha Fin: 05/10/2020

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. La Incert Exp (U) ha sido reportada con un Factor de Cobertura $k=2$, para un nivel de confianza aprox del 95%.

El "Blanc Cuartel" no es una parte del cuadro de flujo. El cuadro de flujo es el cuadro de flujo y el cuadro de flujo es el cuadro de flujo. El cuadro de flujo es el cuadro de flujo y el cuadro de flujo es el cuadro de flujo.

AGQ PERU, S.A.C.

Av. Luis José de Orbegoso 850, San Luis - Lima, PERU

T: (511) 720 27 00

atencion@limiteperu@agqlabs.com

agqlabs.pe

6/8

ANEXO N° 08:
INTERPRETACIÓN DE
LOS RESULTADOS DE
LABORATORIO

"AÑO DE LA UNIVERSALIZACIÓN DE LA SALUD"

Informe N° 053-2020- GRUPOWYASAC/ WOMU

A : JULISSA DEL PILAR TOLENTINO ALCEDO

DE : BLGO. MBLGO. WILTON ORIEL MERA URBANO
GERENTE GENERAL GRUPO W & A S.A.C.

ASUNTO : "Interpretación de resultados de los análisis acreditados por INACAL realizada al Grifo – AA. HH. LOS ALAMOS, del distrito de Coishco, Provincia de Santa, Departamento de Ancash".

REFERENCIA : RESULTADOS DE ANALISIS DE AGUA EMITIDOS POR EL LABORATORIO ACREDITADO POR INACAL AGQ PERÚ S.A.C.

FECHA : Huaraz, 29 de Noviembre de 2020.

1. ANTECEDENTES

Con fecha 27.11.2020, la Señorita Julissa del Pilar Tolentino Alcedo; solicita a la empresa Grupo W & A S.A.C. Consultorias Acreditadas, la interpretación de resultados de análisis de agua para consumo humano, cuyas muestras fueron analizadas en el Laboratorio AGQ Perú S.A.C.

2. MARCO LEGAL

- a. Constitución Política del Perú de 1993.
- b. Ley General de Salud - Ley N° 26842, publicado el 20 de julio de 1997.
- c. La Ley General del Ambiente - Ley N° 28611, publicado el 15 de octubre de 2005.
- d. Ley de Recursos Hídricos – Ley N° 29338, publicado el 01 de abril del 2009.
- e. Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos, aprobado con Decreto Supremo N° 001-2010-SA y publicado el 24 de marzo del 2010
- f. Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo humano, aprobado con Decreto Supremo N° 031-2010-SA y publicado el 26 de setiembre del 2010.
- g. Directiva Sanitaria para la Interpretación de Resultados de Ensayo de Calidad de Agua, aprobada mediante la Resolución Directoral N°3930-2009/DIGESA/SA y publicada el 24 de setiembre del 2009.
- h. Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua, aprobada mediante el Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM y publicado el 06 de junio del 2017.

3. EVALUACIÓN

- Los puntos muestreados que implica tratamiento del agua para consumo humano serán evaluados con el Reglamento de Calidad del agua para consumo humano aprobado con decreto D.S. N° 031 2010-S.A.; mientras que para los puntos de captación (aguas destinadas a la producción de agua para consumo humano) se tomara referencia de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA) para Agua, Categoría 1: "Poblacional y Recreacional", Sub Categoría A: "Aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable", aprobado mediante el D.S. N° 004-2017- MINAM.

Tabla N°01. DATOS DE LOS PUNTOS DE MUESTREO

N°	Punto de muestreo	Código de Laboratorio	Fuentes de agua	Distrito	Provincia	Región
18	Agua de Pozo	A-20/103025	GRIFO – AA. HH. LOS ALAMOS	Coishco	Santa	Ancash

Tabla N°02. EVALUACIÓN DE PARÁMETROS: (A-20/103025)

Parámetros	Unidad de medida	Datos del expediente		Punto de muestreo	Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano D.S. 031 – 2010 – S.A. DIGESA.
		Identificación de la muestra		GRIFO – AA. HH. LOS ALAMOS	
		Fecha de muestreo		21/09/2020 – 15:18	
		Categoría/Sub categoría		Agua de Pozo	
ORGANOLÉPTICOS					
Nitratos (NO ₃ ⁻)	mg/L			15	50
Alcalinidad	mg/L			212	250
Conductividad	(µmho/cm)			1022	1 500
Dureza	mg/L			383	500
pH	Unidad de pH			7.45	6.5 – 8.5
Turbiedad	UNT			0.200	5
Solidos Disueltos Totales	mg/L			670	1000
Cloruros	mg/L			47	250
Nitritos (NO ₂ – N)	mg/L			0.0613	3,00 Exposición corta 0,20 Exposición larga
Sulfatos	mg/L			253	250
PARÁMETROS INORGÁNICOS					
Aluminio	mg/L			0.003	0.2
Arsénico	mg/L			0.00184	0.01
Antimonio	mg/L			0.00013	0.02
Boro	mg/L			0.554	1.5
Bario	mg/L			0.0168	0.7
Berilio	mg/L			< 0.00001	N.I.
Cadmio	mg/L			0.00003	0.003
Cobalto	mg/L			0.00004	N.I.
Cobre	mg/L			0.0009	2
Cromo Total	mg/L			< 0.001	0.05

Hierro	mg/L			< 0.03	0.3
Litio	mg/L			0.0691	N.I.
Magnesio	mg/L			19.8	N.I.
Manganeso	mg/L			0.00316	0.4
Mercurio	mg/L			< 0.00007	0.001
Molibdeno	mg/L			0.00492	0.07
Niquel	mg/L			0.0010	0.020
Plomo	mg/L			< 0.00006	0.01
Plata	mg/L			< 0.00006	N.I.
Selenio	mg/L			0.00048	0.010
Talio	mg/L			0.00001	N.I.
Torio	mg/L			0.00007	N.I.
Uranio	mg/L			0.00204	0.015
Zinc	mg/L			0.011	3
BACTERIOLÓGICOS					
Coliformes Totales	UFC/100 mL			4.5	0
Coliformes Termotolerantes	UFC/100 mL			< 1.8	0

Fuente: Laboratorio AGQ PERÚ S.A.C. Informe de ensayo A-20/103025.
(NI) No Indica en el reglamento.

4. **CONCLUSIONES:**

- **TABLA N° 02:** De acuerdo a los resultados del laboratorio acreditado por INACAL AGQ PERÚ S.A.C., aprobado con Registro N° LE 72, del agua para el consumo humano del GRIFO – AA. HH. LOS ALAMOS del distrito de Coishco, provincia de Santa, departamento de Ancash; indican que los parámetros medidos organolépticos, inorgánicos y bacteriológicos, se encuentran **DENTRO** del Reglamento de la Calidad del agua para consumo humano D.S. 031 – 2010 – SA. DIGESA; a **EXCEPCIÓN** de los parámetros de **SULFATOS Y COLIFORMES TOTALES**, que sobrepasa los Límites Máximos Permisibles.

5. **RECOMENDACIONES:**

- Realizar la limpieza (interna y externa) y desinfección del sistema de agua para consumo humano por lo menos 04 veces al año, para posteriormente realizar la **cloración** asegurando que sea permanente y que en todos los puntos de la red exista la concentración mínima de 0.5 mg/L de cloro residual libre, para cumplir con los valores permisibles del Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano (D.S. N°031-2010-S.A.); ya que de acuerdo a los resultados obtenidos por el laboratorio, son aguas que para ser potable, requiere la **desinfección y cloración**; para ello deberán corregir los parámetros que exceden los parámetros establecidos en los ECA (D.S. 004-2017-MINAM) hallados en las conclusiones de acuerdo a lo indicado anteriormente.

- De acuerdo a los resultados del laboratorio acreditado por INACAL AGQ PERÚ S.A.C. aprobado con Registro N° LE 72 del agua para el de consumo humano del GRIFO – AA. HH. LOS ALAMOS, indican que los parámetros de **SULFATOS Y COLIFORMES TOTALES**, se encuentran **sobre** los valores establecidos en la normativa, por lo que deberán de aplicar el **artículo 66° “Control de desinfectante”, artículo 67° “Control por contaminación microbiológica” y artículo 68° “Control de parámetros químicos”,** del Reglamento de Calidad del agua para consumo humano (D.S. N°031-2010-SA), para que se pueda realizar la cloración.
- Realizar en posteriores evaluaciones la medición de parámetros que están establecidos en el Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano aprobado con decreto *D.S. N° 031-2010-SA* y/o en los *Estándares de Calidad Ambiental, establecido en el D.S. N° 004-2017-MINAM*, para monitorear la calidad y completar la caracterización de las aguas para su uso final, como fuentes de agua para abastecimiento doméstico.

Es todo cuanto informamos para los fines que crea conveniente.

Atentamente,



.....
Blgo. Wilton Oriel Mera Urbano
GERENTE GENERAL
GRUPO W & A S.A.C.

C.c.
Archivo.

"AÑO DE LA UNIVERSALIZACIÓN DE LA SALUD"

Informe N° 052-2020- GRUPOWYASAC/ WOMU

A : JULISSA DEL PILAR TOLENTINO ALCEDO

DE : BLGO. MBLGO. WILTON ORIEL MERA URBANO
GERENTE GENERAL GRUPO W & A S.A.C.

ASUNTO : "Interpretación de resultados de los análisis acreditados por INACAL realizada al Pozo Tubular A, del distrito de Coishco, Provincia de Santa, Departamento de Ancash".

REFERENCIA : RESULTADOS DE ANALISIS DE AGUA EMITIDOS POR EL LABORATORIO ACREDITADO POR INACAL AGQ PERÚ S.A.C.

FECHA : Huaraz, 29 de Noviembre de 2020.

1. ANTECEDENTES

Con fecha 27.11.2020, la Señorita Julissa del Pilar Tolentino Alcedo; solicita a la empresa Grupo W & A S.A.C. Consultorias Acreditadas, la interpretación de resultados de análisis de agua para consumo humano, cuyas muestras fueron analizadas en el Laboratorio AGQ Perú S.A.C.

2. MARCO LEGAL

- a. Constitución Política del Perú de 1993.
- b. Ley General de Salud - Ley N° 26842, publicado el 20 de julio de 1997.
- c. La Ley General del Ambiente - Ley N° 28611, publicado el 15 de octubre de 2005.
- d. Ley de Recursos Hídricos – Ley N° 29338, publicado el 01 de abril del 2009.
- e. Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos, aprobado con Decreto Supremo N° 001-2010-SA y publicado el 24 de marzo del 2010
- f. Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo humano, aprobado con Decreto Supremo N° 031-2010-SA y publicado el 26 de setiembre del 2010.
- g. Directiva Sanitaria para la Interpretación de Resultados de Ensayo de Calidad de Agua, aprobada mediante la Resolución Directoral N°3930-2009/DIGESA/SA y publicada el 24 de setiembre del 2009.
- h. Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua, aprobada mediante el Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM y publicado el 06 de junio del 2017.

3. EVALUACIÓN

- Los puntos muestreados que implica tratamiento del agua para consumo humano serán evaluados con el Reglamento de Calidad del agua para consumo humano aprobado con decreto D.S. N° 031 2010-S.A.; mientras que para los puntos de captación (aguas destinadas a la producción de agua para consumo humano) se tomara referencia de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA) para Agua, Categoría 1: "Poblacional y Recreacional", Sub Categoría A: "Aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable", aprobado mediante el D.S. N° 004-2017- MINAM.

Tabla N°01. DATOS DE LOS PUNTOS DE MUESTREO

N°	Punto de muestreo	Código de Laboratorio	Fuentes de agua	Distrito	Provincia	Región
18	Agua de Pozo	A-20/103032	POZO TUBULAR A	Coishco	Santa	Ancash

Tabla N°02. EVALUACIÓN DE PARÁMETROS: (A-20/103032)

Parámetros	Unidad de medida	Datos del expediente	Punto de muestreo	Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA) para Agua, Categoría I: “Poblacional y Recreacional”, Sub Categoría A: “Aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable” - A1: Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección, aprobado mediante el D.S. N° 004-2017- MINAM
		Identificación de la muestra	POZO TUBULAR A	
		Fecha de muestreo	21/09/2020 – 16:22	
		Categoría/Sub categoría	Agua de Pozo	
ORGANOLÉPTICOS				
Nitratos (NO ₃ ⁻)	mg/L		15	50
Alcalinidad	mg/L		225	250
Conductividad	(µS/cm)		1034	1 500
Dureza	mg/L		400	500
pH	Unidad de pH		7.28	6.5 – 8.5
Turbiedad	UNT		0.410	5
Solidos Disueltos Totales	mg/L		692	1000
Cloruros	mg/L		48	250
Nitritos (NO ₂ – N)	mg/L		< 0.0012	3
Sulfatos	mg/L		255	250
PARÁMETROS INORGÁNICOS				
Aluminio	mg/L		0.008	0.9
Arsénico	mg/L		0.00190	0.01
Antimonio	mg/L		0.00010	0.02
Boro	mg/L		0.564	2.4
Bario	mg/L		0.0174	0.7
Berilio	mg/L		< 0.00001	0.012
Cadmio	mg/L		0.00002	0.003
Cobalto	mg/L		0.00005	N.I.
Cobre	mg/L		0.0092	2
Cromo Total	mg/L		< 0.001	0.05
Hierro	mg/L		< 0.03	0.3

Litio	mg/L		0.0687		N.I.
Magnesio	mg/L		20.1		N.I.
Manganeso	mg/L		0.00359		0.4
Mercurio	mg/L		< 0.00007		0.001
Molibdeno	mg/L		0.00494		0.07
Níquel	mg/L		< 0.0009		0.07
Plomo	mg/L		0.00032		0.01
Plata	mg/L		< 0.00006		N.I.
Selenio	mg/L		0.00046		0.04
Talio	mg/L		< 0.00001		N.I.
Torio	mg/L		0.00003		N.I.
Uranio	mg/L		0.00210		0.02
Zinc	mg/L		0.020		3
BACTERIOLÓGICOS					
Coliformes Totales	NMP/100 mL		< 1.8		50
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 mL		< 1.8		20

Fuente: Laboratorio AGQ PERÚ S.A.C. Informe de ensayo A-20/103032.
(NI) No Indica en el reglamento.

4. **CONCLUSIONES:**

- TABLA N° 02:** De acuerdo a los resultados del laboratorio acreditado por INACAL AGQ PERÚ S.A.C., aprobado con Registro N° LE 72, del agua para el consumo humano del POZO TUBULAR A del distrito de Coishco, provincia de Santa, departamento de Ancash; indican que los parámetros medidos organolépticos, inorgánicos y bacteriológicos, se encuentran **DENTRO** de los valores de los ECA (D.S.004-2017-MINAM), para Categoría 1, Sub Categoría A1: Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección; a **EXCEPCIÓN del parámetro de SULFATOS, que sobrepasa los ECAS.**

5. **RECOMENDACIONES:**

- Realizar la limpieza (interna y externa) y desinfección del sistema de agua para consumo humano por lo menos 04 veces al año, para posteriormente realizar la **cloración** asegurando que sea permanente y que en todos los puntos de la red exista la concentración mínima de 0.5 mg/L de cloro residual libre, para cumplir con los valores permisibles del Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano (D.S. N°031-2010-S.A.); ya que de acuerdo a los resultados obtenidos por el laboratorio, son aguas que para ser potable, requiere la **desinfección y cloración**; para ello deberán corregir los parámetros que exceden los parámetros establecidos en los ECA (D.S. 004-2017-MINAM) hallados en las conclusiones de acuerdo a lo indicado anteriormente.

- De acuerdo a los resultados del laboratorio acreditado por INACAL AGQ PERÚ S.A.C. aprobado con Registro N° LE 72 del agua para el consumo humano del POZO TUBULAR A, indican que el parámetro de **SULFATOS**, se encuentra **sobre** los valores establecidos en la normativa, por lo que deberán de aplicar el **artículo 68° "Control de parámetros químicos"**, del Reglamento de Calidad del agua para consumo humano (D.S. N°031-2010-SA), para que se pueda realizar la cloración.
- Realizar en posteriores evaluaciones la medición de parámetros que están establecidos en el Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano aprobado con decreto D.S. N° 031-2010-SA y/o en los *Estándares de Calidad Ambiental, establecido en el D.S. N° 004-2017-MINAM*, para monitorear la calidad y completar la caracterización de las aguas para su uso final, como fuentes de agua para abastecimiento doméstico.

Es todo cuanto informamos para los fines que crea conveniente.

Atentamente,



.....
Blgo. Wilton Oriel Mera Urbano
GERENTE GENERAL
GRUPO W & A S.A.C.


C.c.
Archivo.

ANEXO N° 09:
CERTIFICADOS DE
ACREDITACIÓN DEL
LABORATORIO AGQ
PERÚ S.A.C

CERTIFICADOS DE ACREDITACIÓN DEL LABORATORIO AGQ PERÚ SAC




ANEXO N° 10:
PLAN PARA LA
VIGILANCIA COVID-19
DEL LABORATORIO
AGQ PERÚ S.A.C


	PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES CON RIESGO DE EXPOSICIÓN A COVID-19	PÁGINA 1 DE 48
		CÓDIGO: - REVISIÓN: 3 FECHA: 31.JUL.2020

ÍNDICE

1. DATOS DE LA EMPRESA	3
2. DATOS DEL LUGAR DE TRABAJO (Sedes distintas a la principal)	3
3. DATOS DEL SERVICIO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES	3
4. INTRODUCCIÓN	4
5. MARCO NORMATIVO	4
6. ALCANCE O APLICACIÓN	5
7. OBJETIVOS	5
7.1. OBJETIVO GENERAL	5
7.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	5
8. DEFINICIONES	6
9. ANÁLISIS DEL RIESGO DE EXPOSICIÓN A COVID-19 POR PUESTO DE TRABAJO	11
9.1. DESCRIPCIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO	11
9.2. NÚMERO DE TRABAJADORES TOTALES	18
9.3. NIVEL DE RIESGO POR PUESTO DE TRABAJO	18
9.4. CARACTERÍSTICAS DE VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL POR RIESGO DE EXPOSICIÓN	19
10. PROCEDIMIENTOS OBLIGATORIOS DE PREVENCIÓN DEL COVID-19	19
10.1. LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE LOS CENTROS DE TRABAJO	19
10.2. USO Y LIMPIEZA DE UNIDADES VEHICULARES	21
10.3. IDENTIFICACIÓN DE SINTOMATOLOGÍA COVID-19 PREVIO AL INGRESO AL CENTRO DE TRABAJO	24
10.4. LAVADO Y DESINFECCIÓN DE MANOS OBLIGATORIO	24
10.5. SENSIBILIZACIÓN DE LA PREVENCIÓN DEL CONTAGIO EN EL CENTRO DE TRABAJO	25
10.6. MEDIDAS PREVENTIVAS COLECTIVAS	26
10.7. MEDIDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL	28
10.8. VIGILANCIA PERMANENTE DE COMORBILIDADES RELACIONADAS AL TRABAJO EN EL CONTEXTO COVID-19	31
10.9. VIGILANCIA DE LOS FACTORES DE RIESGO ERGONÓMICOS QUE AFECTAN AL TRABAJADOR EN TELETRABAJO	31
10.10. VIGILANCIA DE LA SALUD MENTAL DE LOS TRABAJADORES	31
10.11. PREVENCIÓN FRENTE AL COVID-19 EN ACTIVIDADES DE MONITOREO	31
11. PROCEDIMIENTOS DE ACTUACIÓN EN EL CONTEXTO DE LA PANDEMIA POR COVID-19	32
11.1. PROCESO PARA EL REGRESO AL TRABAJO	32

	PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES CON RIESGO DE EXPOSICIÓN A COVID-19	PÁGINA 2 DE 48
		CÓDIGO: - REVISIÓN: 3 FECHA: 31.JUL.2020

11.2. PROCESO PARA LA REINCORPORACIÓN AL TRABAJO	32
11.3. PROCESO DE ACTUACIÓN FRENTE A UN CASO SOSPECHOSO O CONTACTO CERCANO CON UN CONFIRMADO POR COVID-19	33
11.4. PROCESO DE ACTUACIÓN FRENTE A UN CASO POSITIVO POR COVID-19	34
11.5. REVISIÓN Y REFORZAMIENTO A TRABAJADORES EN PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO CON RIESGO CRÍTICO EN PUESTOS DE TRABAJO	34
11.6. PROCESO PARA EL REGRESO O REINCORPORACIÓN AL TRABAJO DE TRABAJADORES CON FACTORES DE RIESGO PARA COVID-19	34
12. RESPONSABILIDADES EN CUMPLIMIENTO DEL PLAN	35
13. PRESUPUESTO Y PROCESO DE ADQUISICIÓN DE INSUMOS PARA EL CUMPLIMIENTO DEL PLAN	36
13.1. PRESUPUESTO	36
13.2. PROCESO DE ADQUISICIÓN DE INSUMOS Y MATERIALES	37
14. DOCUMENTO DE APROBACIÓN DEL COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	38
15. ANEXOS	38
ANEXO A: FLUJO DE ACTUACIÓN FRENTE A ALERTAS POR COVID-19	39
ANEXO B: PROTOCOLO DE INGRESO Y SALIDA DE AGQ PERÚ PARA COLABORADORES PROPIOS Y CONTRATISTAS PERMANENTES	40
ANEXO C: PROTOCOLO DE INGRESO Y SALIDA DE AGQ PERÚ PARA PROVEEDORES	
ANEXO D: FICHA DE SINTOMATOLOGÍA	42
ANEXO E: PROTOCOLO PARA EL RECOJO, RECEPCIÓN DE MUESTRAS Y PREPARACIÓN DE MATERIALES EN EL ÁREA DE OPERACIONES	43
ANEXO F: PROTOCOLO PARA LA RECEPCIÓN Y ENTREGA DE MATERIALES EN EL	
ANEXO G: LISTA DE CHEQUEO DE VIGILANCIA DE LA COVID-19	46

	PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES CON RIESGO DE EXPOSICIÓN A COVID-19	PÁGINA 3 DE 48 CÓDIGO: - REVISIÓN: 3 FECHA: 31.JUL.2020
---	--	--

1. DATOS DE LA EMPRESA

Razón Social: AGQ Perú S.A.C.
RUC: 20512225986
Dirección: Av. Luis José de Orbegoso Nro. 350 Urb. El Pino
Región: Lima
Provincia: Lima
Distrito: San Luis


2. DATOS DEL LUGAR DE TRABAJO (Sedes distintas a la principal)

Centro logístico Ica: Fundo San Camilo S/N, Parcona, Ica, Ica
Centro logístico Trujillo: Calle Ecuador Nro. 168 Urb. El Recreo, Trujillo, Trujillo, La Libertad

3. DATOS DEL SERVICIO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES

Tipo y número de documento: DNI 44824046
Nombres y apellidos: Carlos Vera Aguinaga
Fecha de nacimiento: 13-11-1987
Edad: 32 años
Profesión: Ingeniero químico
Número de colegiatura: 184991
Correo electrónico: carlos.vera@agqlabs.com
Celular: 922687884
Cargo: Responsable de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente
Lugar de trabajo: Av. Luis José de Orbegoso Nro. 350 Urb. El Pino, San Luis, Lima

Tipo y número de documento: DNI 29703974
Nombres y apellidos: Ximena Aurora Chirinos Orbegoso
Fecha de nacimiento: 11-02-1972
Edad: 48 años
Profesión: Médico cirujano
Número de colegiatura: 36103
Correo electrónico: medicina.ocupacional@ext.agqlabs.com
Celular: 987341297
Cargo: Médico Ocupacional
Lugar de trabajo: Av. Luis José de Orbegoso Nro. 350 Urb. El Pino, San Luis, Lima

	PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES CON RIESGO DE EXPOSICIÓN A COVID-19	PÁGINA 4 DE 48
		CÓDIGO: - REVISIÓN: 3 FECHA: 31.JUL.2020

4. INTRODUCCIÓN

La enfermedad por coronavirus (COVID 19) es un mal respiratorio causado por el virus SARS-CoV-2 y se ha extendido desde China a muchos otros países de todo el mundo incluyendo nuestro país.


El 11 de marzo de 2020, la Organización Mundial de la Salud (OMS) declaró la Pandemia por COVID-19 debido al elevado número de casos en 112 países. Esta pandemia afecta a todos los aspectos de la vida diaria, incluyendo al trabajo, los viajes, el comercio, el turismo, los suministros de alimentos y los mercados financieros.

Para el día 6 marzo de 2020 se reportó el primer caso de infección por coronavirus en el Perú. Ante este panorama, se tomaron medidas como la vigilancia epidemiológica que abarca desde la búsqueda de casos sospechosos por contacto, hasta el aislamiento domiciliario de los casos confirmados y procedimientos de laboratorio (serológicos y moleculares) para el diagnóstico de casos COVID-19, manejo de casos positivos y su comunicación para investigación epidemiológica y medidas básicas de prevención y control del contagio en centros hospitalarios y no hospitalarios.

La exposición al virus SARS-CoV2 que produce la enfermedad COVID-19, representa un riesgo biológico por su comportamiento epidémico y alta transmisibilidad. Siendo que los centros laborales constituyen espacios de exposición y contagio, se deben considerar medidas para su vigilancia, prevención y control.

5. MARCO NORMATIVO

- RM 448 2020 MINSA, se aprueban los nuevos "Lineamientos para la Vigilancia, Prevención y Control de la salud de los trabajadores con riesgo de exposición a COVID-19"
- Decreto Supremo N° 044-2020-PCM, que declara el estado de emergencia nacional por las graves circunstancias que afectan la vida de la nación a consecuencia del brote del COVID-19 y sus modificaciones.
- Decreto Supremo N° 008-2020-SA, que declara en Emergencia Sanitaria a nivel nacional por el plazo de noventa (90) días calendario y dicta medidas de prevención y control del COVID-19.
- Resolución Ministerial 055-2020-TR que aprueba la "Guía para la prevención ante el Coronavirus (COVID-19) en el ámbito laboral.
- Decreto de Urgencia N° 026-2020 que establece diversas medidas excepcionales y temporales para prevenir la propagación del coronavirus (covid-19) en el territorio nacional.

	PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES CON RIESGO DE EXPOSICIÓN A COVID-19	PÁGINA 5 DE 48
		CÓDIGO: - REVISIÓN: 3 FECHA: 31.JUL.2020

- Decreto Supremo N° 010-2020 que desarrolla disposiciones para el Sector Privado, sobre el trabajo remoto previsto en el Decreto de Urgencia N° 026-2020, Decreto de Urgencia que establece medidas excepcionales y temporales para prevenir la propagación del COVID – 19.
- Resolución Ministerial N° 193-2020-MINSA, que aprueba el documento técnico “Prevención, diagnóstico y tratamiento de personas afectadas por COVID-19 en el Perú”.
- Ley N° 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo y sus modificaciones.
- Decreto Supremo N° 005-2010-TR, Reglamento de la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo y sus modificaciones.
- Ley N° 26842, Ley General de la Salud y sus modificaciones.
- Decreto Legislativo N° 1278, Ley de Gestión Integral de Residuos.
- Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM, Reglamento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos.

6. ALCANCE O APLICACIÓN

El presente documento tiene como finalidad brindar los lineamientos específicos para que, en el marco de sus responsabilidades la parte empleadora, trabajadores de AGQ Perú S.A.C. y personal tercero, cumplan oportunamente con la debida contención y atención de los casos de diagnóstico o presunto contagio por coronavirus (COVID-19) evidenciados dentro o en relación al centro laboral.


7. OBJETIVOS

7.1. OBJETIVO GENERAL

Establecer las medidas preventivas mínimas para la prevención ante el coronavirus (COVID-19) en AGQ Perú.

7.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- *Establecer los protocolos de vigilancia de la salud de los trabajadores frente al COVID-19.*
- *Establecer los lineamientos de actuación frente a casos de sospecha o diagnóstico por COVID-19.*
- *Establecer lineamientos para el regreso y reincorporación al trabajo.*

	PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES CON RIESGO DE EXPOSICIÓN A COVID-19	PÁGINA 6 DE 48 CÓDIGO: - REVISIÓN: 3 FECHA: 31.JUL.2020
---	--	--

8. DEFINICIONES

- **Aislamiento COVID-19:**

Es la intervención de salud pública por el cual una persona con sintomatología, confirmada o no a la COVID-19, se le restringe el desplazamiento y se le separa de las personas sanas para evitar la diseminación de la infección, por 14 días desde el inicio de los síntomas, suspendiendo todas las actividades que se realizan fuera del domicilio, incluyendo aquellas consideradas como servicios esenciales.

Adicionalmente, se recomienda la restricción del contacto con los otros cohabitantes del hogar por 14 días desde el inicio de los síntomas o confirmación del diagnóstico de la COVID-19.

En el caso de las personas que presentan complicaciones y son internadas en un hospital para su tratamiento, se mantienen en un área separada de otros pacientes por lapso de 14 días, contados a partir de la fecha de inicio de síntomas.

- **Alta Epidemiológica COVID-19:**

Transcurridos 14 días luego del inicio de síntomas, el caso estará en condiciones de alta, desde el punto de vista epidemiológico, siempre y cuando clínicamente se haya recuperado según el documento técnico "Prevención, Diagnóstico y Tratamiento de Personas afectadas por COVID-19 en el Perú" aprobado por Resolución Ministerial N° 193-2020-MINSA.

- **Barrera física para el trabajo:**

Son los elementos que disminuyen el riesgo de contacto directo entre dos o más personas y que contribuye con el objetivo de reducir el riesgo de transmisión.


- **Caso sospechoso:**

Persona con Infección Respiratoria Aguda, que presente tos o dolor de garganta y al menos uno o más de los siguientes signos / síntomas:

- Malestar general,
- Fiebre,
- Cefalea,
- Dificultad para respirar,
- Congestión nasal.

- **Caso confirmado:**

Caso sospechoso con una prueba de laboratorio positiva o reactiva para COVID-19, sea una prueba de reacción de cadena de la polimerasa transcriptasa reversa en muestras respiratorias RT-PCR y/o una prueba rápida de detección de IgM/IgG. Entendiendo que aquellos reactivos a la prueba han sido expuestos al virus, pudiendo estar cursando con la infección.

	PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES CON RIESGO DE EXPOSICIÓN A COVID-19	PÁGINA 7 DE 48
		CÓDIGO: - REVISIÓN: 3 FECHA: 31.JUL.2020

Caso descartado:

Caso sospechoso que cumple con cualquiera de las siguientes:

- Dos resultados negativos a Prueba Rápida de IgM/IgG para COVID-19, con una diferencia de siete días entre la primera y la segunda;
- Dos resultados negativos a RT-PCR en tiempo real con una diferencia de tres días entre la primera y la segunda;
- Un resultado negativo a RT-PCR dentro de los 7 días desde el inicio de los síntomas y un resultado negativo a Prueba Rápida de IgM/IgG para COVID-19 después de los 7 días de la prueba RT-PCR.


- **Clasificación clínica de COVID-19:**

- **Caso Leve:** Toda persona con infección respiratoria aguda (IRA) que tiene al menos dos de los siguientes signos o síntomas: tos, malestar general, dolor de garganta, fiebre y congestión nasal.
- **Caso moderado:** Toda persona con IRA que cumple con alguno de los siguientes criterios: disnea o dificultad respiratoria, frecuencia respiratoria mayor a 22 respiraciones por minuto, alteración del nivel de conciencia (desorientación, confusión), hipotensión arterial o shock, signos clínicos y/o radiológicos de neumonía y recuento linfocitario menor de 100 células/pL.
- **Caso grave:** Toda persona con IRA, con dos o más de los siguientes criterios: frecuencia respiratoria mayor a 22 respiraciones por minuto o PaCO₂ y menor a 32 mmHg, alteración del nivel de conciencia, presión arterial sistólica menor a 100 mmHg o PAM menor a 65 mmHg, PaO₂ menor a 60 mmHg o PaFi menor a 300, Signos clínicos de fatiga muscular, aleteo nasal, uso de músculos accesorios, desbalance toraco-abdominal y lactato sérico mayor a 2 mmol/L.

- **Contacto cercano/directo:**

Se considera contacto cercano de un caso COVID-19 aquellas personas que:

- Comparten o compartió el mismo ambiente de un caso confirmado de COVID-19 en una distancia menor a 1 metro (incluyendo lugar de trabajo, aula, hogar, asilo, centros penitenciarios y otros) por al menos 60 minutos sin ninguna medida de protección;
- Tuvo contacto directo con secreciones infecciosas de un caso confirmado de COVID-19;

	PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES CON RIESGO DE EXPOSICIÓN A COVID-19	PÁGINA 8 DE 48
		CÓDIGO: - REVISIÓN: 3 FECHA: 31.JUL.2020

- El personal de salud que no ha usado equipo de protección personal (EPP) o no ha aplicado el protocolo para colocarse, quitarse y/o desechar el EPP durante la evaluación de un caso confirmado por COVID-19.

- **Cuarentena COVID-19:**

Es el procedimiento por el cual, a una persona asintomática se le restringe el desplazamiento por fuera de su vivienda o alojamiento por un lapso de 14 días o menos según sea el caso y que se aplica cuando existe contacto cercano con un caso confirmado; a partir del último día de exposición con el caso, también se aplica a aquellos retornantes cuando arriban a una ciudad según criterio de la autoridad de salud.

- **Desinfección:**

Reducción por medio de sustancias químicas y/o métodos físicos del número de microorganismos presentes en una superficie o en el ambiente, hasta un nivel que no ponga en riesgo la salud.

- **Grupos de Riesgo:**

Conjunto de personas que presentan características individuales, asociadas a mayor vulnerabilidad y riesgo de complicaciones por COVID-19. Para ello, la autoridad sanitaria define los factores de riesgo como criterios sanitarios a ser utilizados por los profesionales de la salud para definir a las personas con mayor posibilidad de enfermar y tener complicaciones por la COVID-19, los mismos que según las evidencias que se vienen evaluando y actualizando permanentemente, se definen como: edad mayor a 65 años, o quienes cuenten con comorbilidades como: hipertensión arterial, diabetes, obesidad, enfermedades cardiovasculares, asma, enfermedad pulmonar crónica, cáncer, insuficiencia renal crónica, otros estados de inmunodepresión y otros que establezca la autoridad Nacional Sanitaria a las luces de futuras evidencias.

- **Infección asintomática:**


Persona que no presenta signos / síntomas de sospecha a COVID19 con resultado positiva de Laboratorio

- **Limpieza:**

Eliminación de suciedad e impurezas de las superficies utilizando agua, jabón, detergente o sustancia química.

- **Lista de chequeo COVID-19:**

Instrumento que se utiliza para vigilar el riesgo de exposición al SARS-CoV2 en el lugar de trabajo (Ver Anexo G).

	PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES CON RIESGO DE EXPOSICIÓN A COVID-19	PÁGINA 9 DE 48 CÓDIGO: - REVISIÓN: 3 FECHA: 31.JUL.2020
---	--	--

- **Mascarilla quirúrgica descartable:**

Dispositivo médico desechable que cuenta con una capa filtrante para evitar la diseminación de microorganismos normalmente presentes en la boca, nariz o garganta y evitar así la contaminación y propagación de enfermedades contagiosas.

- **Mascarilla comunitaria:**

Equipo de barrera, generalmente de tela y reutilizable que cubre boca y nariz y cumple con las especificaciones descritas en la Resolución Ministerial N° 135-2020-MINSA para reducir la transmisión de enfermedades.

- **Protector respiratorio o respirador descartable:**

EPP destinado fundamentalmente a proteger al trabajador con muy alto riesgo y alto riesgo de exposición a COVID-19. Se consideran los siguientes respiradores de características equivalentes con aprobaciones en sus países respectivos indicados en la Norma Técnica Peruana N° 329.201-2020 del Instituto Nacional de Calidad (INACAL), ejemplos:

- N95 (United States NIOSH-42CFR84)
- FFP2 (Europe EN 149-2001)

- **Prueba rápida COVID-19:**


Prueba inmunocromatográfica que determina la activación de la respuesta inmune de una persona por medio de la presencia de anticuerpos en forma de Inmunoglobulinas (IgM e IgG). Puede identificar una infección actual, reciente o pasada, mas no diferenciarla. Si la prueba es reactiva, significa que la persona tiene o tuvo la enfermedad, por lo que es esencial complementar los resultados con la clínica del paciente.

- **Prueba rt-PCR en tiempo real:**

Por sus siglas en inglés de "Reacción en Cadena de la Polimerasa transcriptasa reversa en tiempo real", es una prueba que permite detectar un fragmento del material genético de un patógeno o microorganismo para el diagnóstico de una enfermedad; utilizada como prueba confirmatoria de COVID-19.

- **Puestos de trabajo con riesgo de exposición a COVID-19:**


Son aquellos puestos con diferente nivel de riesgo, que dependen del tipo de actividad que realiza. Sobre la base de los niveles de riesgo establecidos en el presente lineamiento, cada empresa, con la aprobación de su comité de seguridad y salud en el trabajo, cuando corresponda, determinará la aplicación concreta del riesgo específico del puesto de trabajo. La determinación de los niveles de riesgo se efectúa por los métodos de identificación de peligros biológicos SARS-Cov2, se

	PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES CON RIESGO DE EXPOSICIÓN A COVID-19	PÁGINA 10 DE 48
		CÓDIGO: - REVISIÓN: 3 FECHA: 31.JUL.2020

evalúan los riesgos para la salud y vida de las y los trabajadores y se establecen los controles, en función de la jerarquía establecida en el artículo 21 de la Ley N° 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Los niveles de riesgo de los puestos de trabajo se pueden clasificar en:

- **Riesgo bajo de exposición o de precaución:** Los trabajos con un riesgo de exposición bajo son aquellos que no requieren contacto con personas que se conoce o se sospecha que están infectados con SARS-CoV2, así como el en que no se tiene contacto cercano y frecuente a menos de 1 metro de distancia con el público en general; o en el que, se puedan usar o establecer barreras físicas para el desarrollo de la actividad laboral.
- **Riesgo mediano de exposición:** Los trabajos con riesgo mediano de exposición son aquellos que requieren un contacto cercano y frecuente a menos de 1 metro de distancia con el público en general; y que, por las condiciones en el que se realiza no se puede usar o establecer barreras físicas para el trabajo.
- **Riesgo alto de exposición:** Trabajo con riesgo potencial de exposición a casos sospechosos o confirmados de COVID-19 u otro personal que debe ingresar a los ambientes o lugares de atención de pacientes COVID-19, pero no se encuentran expuestos a aerosoles en el ambiente de trabajo.
- **Riesgo muy alto de exposición:** Trabajos con contacto con casos sospechosos y/o confirmados de COVID-19 expuestos a aerosoles en el ambiente de trabajo (trabajadores del Sector Salud)
- **Regreso al trabajo post cuarentena social obligatoria:**
Proceso de retorno al trabajo posterior al levantamiento del aislamiento social obligatorio (cuarentena) tras culminar el Estado de Emergencia Nacional dispuesto por el Poder Ejecutivo. Se deberán aplicar antes del inicio de las actividades los Lineamientos establecidos en los numerales 7.1 y 7.2 del presente documento.
- **Regreso al trabajo post cuarentena (por contacto):**
Proceso de retorno al trabajo luego de permanecer 14 días en su casa confinada, desde el contacto directo con la persona infectada o el inicio de los síntomas. Incluye al trabajador que declara que no sufrió la enfermedad, se mantiene clínicamente asintomático.

	PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES CON RIESGO DE EXPOSICIÓN A COVID-19	PÁGINA 11 DE 48 CÓDIGO: - REVISIÓN: 3 FECHA: 31.JUL.2020
---	--	---

- **Reincorporación al trabajo:**

Proceso de retorno a laborar cuando el trabajador que fue diagnosticado con o declarado que tuvo la enfermedad por COVID-19 y está de alta epidemiológica.

- **Solución de lejía 1:50**

Dilución de una parte de lejía comercial (hipoclorito de sodio al 7.5%) por 49 partes de agua. Para prepararle, en un frasco de un litro de capacidad, adicionar agua hasta la mitad, luego 20 mL de lejía comercial (una tapita aproximadamente) y aforar con agua hasta completar un litro. Seguir la proporción.

- **Trabajador:**

Este concepto incluye: a) A los trabajadores de la empresa; b) Al personal de las contratas, sub contratas o de cualquier tercero, destacado o desplazado a la empresa principal; c) A las personas que, sin vínculo laboral, prestan servicios dentro del centro de trabajo.

En el caso de inciso a), la empresa remite la información que ha registrado en la planilla Mensual – PLAME.

El término trabajador, usado para el objeto del presente lineamiento, comprende situaciones no laborales – los incisos b) y c) – únicamente para el objeto del presente lineamiento.

Para actualizaciones sobre las definiciones de caso sospechoso, caso confirmado, caso descartado, clasificación clínica de COVID-19, cuarentena, aislamiento y más conceptos modificables según disposiciones de la autoridad sanitaria revisar el documento “Alerta Epidemiológica” en su versión última en el enlace siguiente:


https://www.dge.gob.pe/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=678

9. ANÁLISIS DEL RIESGO DE EXPOSICIÓN A COVID-19 POR PUESTO DE TRABAJO

9.1. DESCRIPCIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO

Responsable de operaciones

- Recepción y registro de muestras.
- Gestionar el abastecimiento de materiales de muestreo para las áreas operativas.
- Gestión de la logística del envío de muestras nacionales e internacionales.
- Gestionar el envío de informes de ensayo por vía electrónica.
- Control y monitoreo de las unidades descentralizadas de operaciones.

	PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES CON RIESGO DE EXPOSICIÓN A COVID-19	PÁGINA 12 DE 48
		CÓDIGO: - REVISIÓN: 3 FECHA: 31.JUL.2020

Técnico de operaciones

- *Gestión de muestras: recepción física de muestras enviadas e identificación de ellas mediante medios electrónicos.*
- *Recojo de muestras y materiales (aplica a las sedes descentralizadas).*
- *Emisión y envío de los informes de ensayo.*
- *Seguimiento de los envíos nacionales e internacionales.*
- *Liberación de la mercancía en aduana.*
- *Preparación de materiales y envío para las áreas operativas.*

Responsable de laboratorio


- *Elaboración de los procedimientos de trabajo.*
- *Supervisión de la ejecución de ensayos de acuerdo a los procedimientos establecidos.*
- *Formación del personal técnico a su cargo.*
- *Garantizar el suministro de materiales, equipos, calibraciones y demás cuestiones necesarias para la ejecución de los ensayos.*
- *Revisión y firma de informes de ensayo.*

Técnico de laboratorio

- *Archivo, documentación y registros técnicos.*
- *Realización de ensayos y cumplimentación de hojas de datos, de acuerdo a los procedimientos establecidos.*
- *Almacenamiento de muestras.*
- *Preparación de ensayos.*
- *Manejo de muestras.*
- *Limpieza y conservación del laboratorio.*

Director de laboratorios

- *Selección de personal (junto al responsable de laboratorio correspondiente).*
- *Análisis diario, semanal y mensual de indicadores de producción de laboratorio.*
- *Garantizar la efectividad de la planificación de tareas de mantenimiento del equipamiento de laboratorio*
- *Elaboración y comunicación de los objetivos anuales y el plan de acción aprobado para conseguirlos al equipo colaborador.*
- *Garantizar que el laboratorio está haciendo una ejecución efectiva de las acciones definidas para una correcta gestión de recursos, procedimientos, verificaciones, etc.*
- *Ejecutar el diseño de los planes de trabajo para la ampliación de ensayos y acreditaciones.*

	PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES CON RIESGO DE EXPOSICIÓN A COVID-19	PÁGINA 13 DE 48
		CÓDIGO: - REVISIÓN: 3 FECHA: 31.JUL.2020

Responsable de Atención al Cliente

- Soporte al cliente referente a presentación de ofertas básicas, precios, reclamaciones, consulta de datos, aspectos técnicos del análisis o servicio prestado u otras cuestiones comerciales que puedan ser resueltas desde este departamento mediante medios electrónicos.
- Garantizar, mediante apoyo a todas las áreas técnicas comerciales, operaciones y otras áreas, el flujo de trabajo resolviendo las incidencias que estén dentro de su alcance.
- Dar soporte técnico-comercial a toda la red de empresas de AGQ a nivel corporativo.

Técnico comercial


- Gestión, control y archivo de solicitudes, ofertas y contratos de clientes.
- Elaboración y seguimiento de los presupuestos y contratos correspondientes a su departamento.
- Atención de consulta y reclamos por parte de los clientes mediante medios electrónicos.
- Control, gestión y seguimiento de las encuestas de satisfacción de los clientes.

Gerente comercial

- Elaboración y vigilancia del plan anual comercial de su departamento.
- Atención de consulta y reclamos por parte de los clientes mediante medios electrónicos y su derivación a los técnicos correspondientes.
- Análisis diario, semanal y mensual de indicadores de ventas de su departamento.

Director de Monitoreo

- Evaluación de documentos normativos aplicados al proceso de monitoreo y elaboración de procedimientos.
- Definir los perfiles de los puestos del personal a su cargo.
- Aprobación del plan anual de formación del área.
- Velar por el cumplimiento del sistema de gestión en calidad, seguridad y medio ambiente dentro del área.
- Manejar el presupuesto para viáticos del área y controlar los gastos acordes a la necesidad del trabajo.
- Dirigir y velar por el cumplimiento de los objetivos y/o indicadores de gestión del área.
- Gestionar el aprovisionamiento de los recursos del área según la necesidad del trabajo.

	PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES CON RIESGO DE EXPOSICIÓN A COVID-19	PÁGINA 14 DE 48
		CÓDIGO: - REVISIÓN: 3 FECHA: 31.JUL.2020

Supervisor de Monitoreo


- Verificar y validar los reportes de campo.
- Coordinar los recursos necesarios para el desarrollo del servicio.
- Programar al personal de monitoreo y coordinar con otras áreas los requisitos para la ejecución de actividades.
- Velar por el cumplimiento de la orden de servicio, cronograma y/o plan de trabajo.
- Supervisar las labores del personal de campo y vigilar por el cumplimiento de los procedimientos e instructivos internos.
- Capacitar y asistir técnicamente al personal de campo de muestreo y medición.
- Cumplir con el programa de supervisión.
- Verificar que los equipos de monitoreo retornen conformes.

Técnico de Monitoreo

- Ejecución de las operaciones de verificación, calibración y mantenimiento de equipos.
- Preparar los materiales y herramientas para el muestreo.
- Ejecutar las labores de muestreo y medición de acuerdo a los procedimientos establecidos.
- Coordinar desde campo para que las muestras lleguen a laboratorio antes de su perecibilidad.
- Realización de las actividades de control de calidad de muestreo y medición.
- Entregar los reportes de campo en los plazos establecidos, cumpliendo rigurosamente las especificaciones y normas técnicas.
- Cumplir con la política de gestión en calidad y seguridad ocupacional.
- Mantener comunicación continua con su inmediato superior para reportar el avance de actividades e incidencias.

Responsable SGI

- Vigilar el cumplimiento y puesta en práctica de las políticas de calidad, ambiental y seguridad y salud laboral en su sede.
- Asegurar el cumplimiento de los objetivos en calidad, ambiental y seguridad y salud laboral en su sede.
- Implementación, mantenimiento y mejora del sistema de gestión, así como la identificación de las desviaciones o procedimientos del mismo.
- Vigilar el cumplimiento de la legislación, las normas internas y las especificaciones técnicas del trabajo relacionadas con la calidad, ambiental y seguridad y salud en el lugar de trabajo.
- Elaboración y ejecución del programa anual de auditorías internas del sistema de gestión integrado.

	PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES CON RIESGO DE EXPOSICIÓN A COVID-19	PÁGINA 15 DE 48
		CÓDIGO: - REVISIÓN: 3 FECHA: 31.JUL.2020

- Gestión de la reunión para la revisión por la dirección y la emisión de su informe.

Técnico de Calidad

- Implementación, mantenimiento y mejora del sistema de gestión de calidad, así como la identificación de las desviaciones o procedimientos del mismo.
- Supervisión del programa de calibración, verificación y mantenimiento de los equipos del laboratorio.
- Control, seguimiento y cierre de no conformidades, acciones correctivas y preventivas y reclamaciones.
- Control y archivo de los registros de personal, y seguimiento de los planes de formación.
- Gestión y seguimiento del programa de ejercicios de intercomparación.
- Control y seguimiento de las validaciones de métodos analíticos.
- Asegurar la eficacia de las actividades del laboratorio.

Responsable SSOMA


- Control de equipos de protección personal utilizados para mantener el control operacional.
- Elaboración de programas de seguimiento en materias de seguridad y salud ocupacional. supervisión de la realización del programa para su sede.
- Coordinación de actividades relacionadas con el organismo administrador del seguro, organismos reguladores y terceros en materia de seguridad y salud ocupacional.
- Asesoramiento al Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Seguimiento del cumplimiento de la normativa legal aplicable.
- Elaborar programas, procedimientos, informes y demás documentos para la prevención y la promoción de la seguridad y salud en el trabajo, con la colaboración del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo y de los responsables de área o técnicos involucrados en las actividades.
- Identificar los riesgos inherentes a las actividades y vigilar la correcta aplicación de los controles para minimizarlos.

Gerente de Administración

- Gestión y archivo de la documentación administrativa de AGQ Perú.
- Aprobación de los presupuestos de compras de equipos, suministros y servicios.

Auxiliar Administrativo

- Ejecuta labores de archivo en oficina.
- Realiza trámites bancarios, notariales, mensajería, etc., fuera de oficina.

	PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES CON RIESGO DE EXPOSICIÓN A COVID-19	PÁGINA 16 DE 48
		CÓDIGO: - REVISIÓN: 3 FECHA: 31.JUL.2020

Responsable de Facturación

- Emisión de facturas a clientes.
- Control de muestras recibidas/facturadas a clientes.

Responsable de Cobranzas

- Cobranzas a los clientes por los servicios prestados.
- Gestión de tesorería.
- Gestión de condiciones crediticias a clientes.
- Control y revisión de cuentas contables de clientes.

Responsable de Compras

- Ejecución y control de los pedidos no recurrentes realizados por todas las áreas de la empresa en cuanto a compras de servicios y suministros.
- Atención de proveedores.
- Programación de pagos a proveedores.
- Contabilización de facturas de proveedores.
- Negociación de condiciones de compra con proveedores.
- Control y revisión de cuentas contables de proveedores.
- Gestión de logística para viajes nacionales de compañeros.

Responsable de Almacén


- Ejecución y control de los pedidos recurrentes realizados por todas las áreas de la empresa en cuanto a compras de suministros.
- Atención de proveedores.
- Recepción de mercancía.
- Contabilización de facturas de proveedores.
- Gestión de stocks de almacén.
- Ordenamiento y control de artículos en almacén.
- Recepción y control de mensajería.

Responsable de Contabilidad

- Elaboración de estados financieros.
- Revisión de información contable ingresada en el sistema.
- Control de rendición de gastos del personal.
- Elaboración y presentación de declaración de impuesto a la renta.
- Presentación de libros electrónicos.
- Presentación de encuestas económicas.

Responsable de Recursos Humanos

- Selección del Personal en conjunto con el Responsable del área Implicada.
- Evaluación del desempeño y control del personal.

	PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES CON RIESGO DE EXPOSICIÓN A COVID-19	PÁGINA 17 DE 48
		CÓDIGO: - REVISIÓN: 3 FECHA: 31.JUL.2020

- Gestionar los trámites jurídico-administrativos del personal de la empresa, como formalización de contratos.
- Control de los derechos y deberes del trabajador.
- Control y gestión de cuentas contables relacionadas con personal - Gestión y control de seguros de la empresa.
- Pagos de seguros e impuestos relacionados con personal.
- Elaboración, control y gestión de nómina en sistema informático.
- Elaboración, control y gestión de liquidaciones en sistema informático.

Gerente General

- Definición y Aprobación de las Políticas de Calidad, Ambiental y de Seguridad y Salud Laboral.
- Aprobación del Manual del Sistema de Gestión Integrado y los Procedimientos Generales.
- Aprobación de los presupuestos de compras de equipos, suministros y servicios.
- Aprobación del Plan Anual de Formación.
- Dirección de las Revisiones del Sistema de Gestión.
- Aprobación del Programa Anual de Auditorías Internas.
- Velar por el cumplimiento de la legislación nacional vigente.

Auxiliar de Limpieza

- Limpieza general de ambientes.
- Cumple con el marcado diario de la lista de verificación de limpieza de ambientes.
- Organiza y rotula los materiales de limpieza utilizados.

Responsable de Mantenimiento


- Atención de solicitudes de mantenimiento de las distintas áreas de trabajo.
- Reparación y/o cambio de luminarias, tomacorrientes, conectores eléctricos, etc., defectuosos o inservibles.
- Revisa e implementa el programa anual de mantenimiento.

Responsable de TI

- Reparación y o cambio de hardware.
- Soluciones informáticas a nivel de software.

Agente de Vigilancia

- Vigilancia patrimonial del local de San Luis.
- Recepción de documentos.
- Recepción de proveedores y clientes.

	PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES CON RIESGO DE EXPOSICIÓN A COVID-19	PÁGINA 18 DE 48
		CÓDIGO: - REVISIÓN: 3 FECHA: 31.JUL.2020

- Registro de personal contratista permanente.
- Toma de temperatura y registro al ingreso y salida de los trabajadores.

9.2. NÚMERO DE TRABAJADORES TOTALES


Actualmente AGQ Perú tiene:

Personal Propio: 97 trabajadores

Personal Contratista Permanente: Limpieza = 03 trabajadores, Mantenimiento = 01 trabajador, Tecnología de la Información = 01 trabajador y Vigilancia = 03 trabajadores

9.3. NIVEL DE RIESGO POR PUESTO DE TRABAJO

PUESTO DE TRABAJO	NIVEL DE RIESGO FRENTE AL COVID-19
PERSONAL PROPIO	
Responsable de Operaciones	Bajo
Técnico de Operaciones	Bajo
Responsable de Laboratorio	Bajo
Técnico de Laboratorio	Bajo
Director de Laboratorios	Bajo
Responsable de AAC	Bajo
Técnico Comercial	Bajo
Gerente Comercial	Bajo
Director de Monitoreo	Bajo
Supervisor de Monitoreo	Mediano
Técnico de Monitoreo	Mediano
Responsable SGI	Bajo
Técnico de Calidad	Bajo
Responsable SSOMA	Bajo
Gerente de Administración	Bajo
Auxiliar Administrativo	Mediano
Responsable de Facturación	Bajo
Responsable de Cobranzas	Bajo
Responsable de Compras	Bajo
Responsable de Almacén	Bajo
Responsable de Contabilidad	Bajo
Responsable de Recursos Humanos	Bajo
Gerente General	Bajo

	PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES CON RIESGO DE EXPOSICIÓN A COVID-19	PÁGINA 19 DE 48 CÓDIGO: - REVISIÓN: 3 FECHA: 31.JUL.2020
---	--	---

PERSONAL CONTRATISTA	
Auxiliar de Limpieza	Bajo
Responsable de Mantenimiento	Bajo
Responsable de TI	Bajo
Agente de Vigilancia	Mediano

9.4. CARACTERÍSTICAS DE VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL POR RIESGO DE EXPOSICIÓN

Riesgo bajo	Riesgo mediano
1. Aplicación de la ficha de sintomatología COVID-19 (anexo D), de carácter declarativo previo al retorno al trabajo y de forma semanal. 2. Control de temperatura corporal al momento del ingreso y salida del centro de trabajo de forma diaria.	1. Aplicación de prueba de descarte por COVID-19 previa al retorno al trabajo, siempre que el trabajador no haya sufrido la enfermedad y periódicamente según evaluación del médico ocupacional. 2. Aplicación de la ficha de sintomatología COVID-19 (anexo D), de carácter declarativo previo al retorno al trabajo y de forma semanal. 3. Control de temperatura corporal al momento de ingreso y salida del centro de trabajo de forma diaria.

De forma diaria, independientemente del riesgo valorado según puesto de trabajo, todo responsable de área debe vigilar la salud de su equipo y emitir alertas sobre casos sospechosos al área de Seguridad y Salud en el Trabajo de AGQ.

10. PROCEDIMIENTOS OBLIGATORIOS DE PREVENCIÓN DEL COVID-19

10.1. LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE LOS CENTROS DE TRABAJO


El personal de limpieza realiza la higiene de áreas de trabajo y tránsito según el plan siguiente, elaborado para cada auxiliar de limpieza en la sede principal de Lima:



PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES CON RIESGO DE EXPOSICIÓN A COVID-19

PÁGINA 20 DE 48


CÓDIGO: -
REVISIÓN: 3
FECHA: 31.JUL.2020

		PLAN DE TRABAJO										COORDINADOR	REG. 001						
Razón Social		RUC	DOMICILIO		TIPO DE ACTIVIDAD ECONOMICA										VERSION				
SERV. INTEGRALES YAQUACORP S.A.C.		20602291937	Ca. Pierre Simón La Plaza Mz. H Lte. 1, Santiago de Surco		Act. De Limpieza de Ambientes										03				
OPERARIO DE LIMPIEZA		MARIA GLADYS HERNANDEZ BALCAZAR		EMPRESA DESTACADA		LABORATORIOS AGO													
HORA	AREAS		FRECUENCIA		L	M	J	V	S	L	M	J	V	S	L	M	J	V	S
07:00	LAB. DE MICROBIOLOGIA, HIPOBIOLOGIA Y 15:00 H. DE		DIARIO		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
08:00	COMEDOR, DISPENSADORES DE AGUA DEL 4º PISO, PATIO DEL COMEDOR Y 15:00 H. DEL COMEDOR		DIARIO		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
09:00	ALMACEN METALICO, VESTIDORES DEL 4º PISO, SALON, SALON Y 15:00 H. DE MICROBIOLOGIA		DIARIO		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10:00	PASADIZO DEL 4º PISO Y 1º ESCALERAS DEL 4º AL 1º PISO		DIARIO		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11:00	SALA DE REUNIONES, REPO, ADMINISTRACION, GERENCIA, BAÑOS ADMINISTRATIVOS, DISPENSADORES DE AGUA DEL 2º PISO Y RECIPIENTE		INTERDIARIO		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
12:00	DISPENSADORES DE AGUA DEL 2º PISO, AREA DE SISTEMAS Y RECICLAJE		INTERDIARIO		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
13:00	LABORATORIO DE INSTRUMENTAL, MAMARAS, EXACTURA DE LABORATORIO, COMA Y PASADIZO		DIARIO		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
14:00	COMEDOR, 15:00 H. (TODOS), DISPENSADORES DE AGUA DEL 2º AL 4º PISO, IMPRESORAS Y 1º ESCALERA DEL 4º AL 1º PISO		DIARIO		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
15:00	LABORATORIO DE LIQUIDOS Y SOLIDOS		DIARIO		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
16:00	ALMACEN		DIARIO		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
17:00	ESCALERA DEL 4º AL 1º PISO, PASADIZO Y 15:00 H. DEL 2º PISO, ALMACEN DE MUESTRAS, DE EQUIPOS EN DESUSO Y 1ª COTILLA DEL 1º PISO		QUINCENAL																
18:00	ESCALERA DEL 4º AL 1º PISO, PASADIZO Y 15:00 H. DEL 2º PISO, ALMACEN DE MUESTRAS, DE EQUIPOS EN DESUSO, AZOTEA DEL 5º PISO, LAB. DE SOLIDOS, LIQUIDOS, MICROBIOLOGIA, HIPOBIOLOGIA, COMEDOR Y 15:00 H.		SEMANAL																
19:00	DESINFECTACION DE AREAS CRITICAS		SEMANAL																

Se las autoriza a utilizar para realizar la limpieza con: Detergente, lejía diluida al 0.2% (1:50) y al 0.01% (1:100), aerosol desinfectante y lejía diluida.

Los areas de limpieza con solución de lejía de 1:100 son: Manías de puerta, mirador con huella, barandas y demás superficies de toque común.


- Los materiales a utilizar para realizar la limpieza son: Detergente, lejía diluida al 0.02% (1 en 50) y al 0.01% (1 en 100), aerosol desinfectante y limpiavidrios.
- Las áreas de limpieza con solución de lejía de 1:100, son: Manijas de puertas, marcador con huella, barandas y demás superficies de toque común.
- La limpieza del Depósito de RR.SS. se realizará, cuando se proceda al retiro de los RR.SS.

		PLAN DE TRABAJO										COORDINADOR	REG. 001					
Razón Social		RUC	DOMICILIO		TIPO DE ACTIVIDAD ECONOMICA										VERSION	03		
SERV. INTEGRALES YAQUACORP S.A.C.		20602291937	Ca. Pierre Simón La Plaza Mz. H Lte. 1, Santiago de Surco		Act. De Limpieza de Ambientes										FECHA	14/06/20		
OPERARIO DE LIMPIEZA			MILTON WILBER RIEGA CARNERO		EMPRESA DESTACADA					LABORATORIOS AGQ								
HORA	ÁREAS		FRECUENCIA	L	M	J	V	S	L	M	J	V	S	L	M	J	V	S
07:00	RECEPCIÓN, ATENCIÓN AL CLIENTE, VIGILANCIA, VEREDA, BAÑO DE ESCALAFONAJOS		DIARIO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
08:15	ÁREA DE OPERACIÓN, LAB. FERRO, DE MATERIALES Y LOGÍSTICA, SALÓN DE CABALLEROS		DIARIO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
09:15	RECEPCIÓN DEL 1º PISO, ALMACÉN, LAB. DE VIGILANCIA, 1ª ESCALERA DEL 1º AL 4º PISO		DIARIO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10:30	ÁREA TEL. COMERCIAL Y AUDITORIO		INTERDIARIO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11:30	ÁREA DE MONITOREO Y AUDITORIO		INTERDIARIO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
12:30	LAB. ORGANICO, ALMACÉN METÁLICO, VESTIDORES Y PASADIZO DEL 3º PISO		DIARIO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
13:30	RECEPCIÓN, ATENCIÓN AL CLIENTE, VIGILANCIA, ÁREA DE OPERACIÓN, DE PNEU. DE MATERIALES Y LOGÍSTICA, 15:00 H. DE MICROBIOLOGÍA		DIARIO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
14:30	1ª ESCALERA ENTRE EL 1º ALTA Y EL 4º PISO		DIARIO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
15:30	ALMACÉN		DIARIO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
16:30	ÁREA DE RECICLAJE Y LAVANDERÍA		DIARIO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
17:00	RECEPCIÓN DEL 2º AL 3º PISO, PASADIZO Y 15:00 H. DEL 1º PISO, ALMACÉN DE MUESTRAS, DE EQUIPOS EN DESUSO Y 1ª COTILLA DEL 1º PISO		QUINCENAL															
18:00	ESCALERA DEL 4º AL 1º PISO, PASADIZO Y 15:00 H. DEL 2º PISO, ALMACÉN DE MUESTRAS, DE EQUIPOS EN DESUSO, AZOTEA DEL 5º PISO, RECEPCIÓN, VIGILANCIA, VEREDA, OPERACIONES, 15:00 H. DE MICROBIOLOGÍA, COMEDOR Y 15:00 H.		SEMANAL															
19:00	DESINFECTACIÓN DE ÁREAS CRÍTICAS		SEMANAL															
❖ Los materiales a utilizar para realizar la limpieza son: Detergente, lejía, alcohol al 0.2% (1 en 50) y al 0.01% (1 en 100) y agua desmineralizada y tripropanol.																		
❖ Las áreas de limpieza con solución de lejía de 1:100, son: Manijas de puertas, manillar con huella, barandas y demás superficies de tránsito común.																		

- Los materiales a utilizar para realizar la limpieza son: Detergente, lejía diluida al 0.02% (1 en 50) y al 0.01% (1 en 100), aerosol desinfectante y limpiavidrios.
- Las áreas de limpieza con solución de lejía de 1:100, son: Manijas de puertas, marcador con huella, barandas y demás superficies de toque común.
- La limpieza del Depósito de RR.SS. se realizará, cuando se proceda al retiro de los RR.SS.

Este plan puede ser modificado por el contratista de limpieza en coordinación con AGQ Perú según necesidades mayores o específicas.

Se refuerza la limpieza de las áreas de mayor tránsito o afluencia, tales como el puesto de vigilancia y sala de ingreso, el área de recepción, el comedor y los servicios higiénicos.

	PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES CON RIESGO DE EXPOSICIÓN A COVID-19	PÁGINA 21 DE 48
		CÓDIGO: - REVISIÓN: 3 FECHA: 31.JUL.2020

La limpieza completa de las sedes descentralizadas se desarrolla de forma interdiaria con el personal contratado para esta. Cabe resaltar que estos centros logísticos son de tamaño reducido y tienen limitada afluencia (el número máximo de trabajadores asistentes es igual a 3).

Las capacitaciones y medidas de protección del personal de limpieza serán realizadas por el área operativa y seguridad de la contrata; para garantizar el cumplimiento, AGQ Perú realizará inspecciones periódicas y solicitará evidencia contundente que valide lo ejecutado.

La limpieza se desarrolla utilizando los siguientes productos: lejía disuelta en 1:50, lejía disuelta en 1:100 para áreas de contacto cutáneo como barandas, manijas y demás, detergentes, desinfectantes con aroma, alcohol y limpiavidrios.


Son los propios usuarios de los enseres de oficinas y laboratorios los encargados de limpiar escritorios, computadores, cajonerías y demás instrumentos utilizando alcohol y paños o papel desechable.

Cabe anotar que, por ser un laboratorio de ensayos químicos analíticos, la limpieza frecuente es parte del proceder diario, y son utilizados algunos otros desinfectantes o detergentes según área de trabajo o necesidad específica, tal como el patentado Extran®.

El departamento de Compras/Almacén en coordinación con el personal contratista de servicios de limpieza debe garantizar el abastecimiento de útiles de higiene en los servicios higiénicos (papel, jabón, etc.). El departamento de Seguridad y Salud en el Trabajo verificará de forma aleatoria e inopinada el stock de estos útiles en las áreas necesarias y designadas dando parte a los responsables en caso de incumplimiento.

10.2. USO Y LIMPIEZA DE UNIDADES VEHICULARES

Es imprescindible limpiar el interior del vehículo concienzudamente antes y después de cada uso para prevenir contagios por COVID-19. Además, es importante el uso de mascarilla durante el trayecto y tener guantes de látex o líquidos higienizantes a la mano para utilizarlos cuando se abandona el vehículo para echar gasolina, realizar compras o pagar un peaje, por ejemplo. Se deben seguir las siguientes instrucciones:

	PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES CON RIESGO DE EXPOSICIÓN A COVID-19	PÁGINA 22 DE 48
		CÓDIGO: - REVISIÓN: 3 FECHA: 31.JUL.2020

Antes el viaje

- El conductor debe lavarse las manos con agua y jabón antes de entrar al vehículo.
- Una vez dentro, con una solución de lejía al 1:50 sobre un paño o papel desechable y protegiéndose las manos con guantes, limpiar las partes expuestas del vehículo como el volante, palanca de cambios, el freno de mano, perillas de radio y aire acondicionado, asientos, manijas, ventanas, llaves, cinturones de seguridad, entre otras (ver gráfico N°01).
- Tras ello, desinfectar sus manos con alcohol o gel antibacterial.
- Los pasajeros deberán librarse de guantes usados y/o limpiar sus manos con alcohol en gel antes de ocupar el vehículo.

Durante el viaje

- Mantener las ventanas semiabiertas para garantizar la ventilación del vehículo.
- Todos los ocupantes utilizarán mascarilla durante el recorrido.
- Mantener una distancia adecuada entre pasajeros respetando el metro de distancia y las indicaciones del Ministerio de Transportes y Comunicaciones en cuanto al aforo vehicular (ver gráfico N°02).
- No encender el aire acondicionado.
- Si sobre la marcha debe realizar algunas paradas, desinfectar sus manos con alcohol o gel antibacterial al dejar y retomar el volante.
- Evitar toser y/o estornudar abiertamente en el auto. Para ello usar un pañuelo, papel desechable o cubrirse con la flexura del codo.
- Evitar conversar durante el trayecto.

Al culminar el trayecto

- Con la misma solución desinfectante a base de lejía, repetir la limpieza del vehículo en sus partes más expuestas.
- Después de realizar la limpieza, lávese y desinfecte sus manos.


	PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES CON RIESGO DE EXPOSICIÓN A COVID-19	PÁGINA 23 DE 48
		CÓDIGO: - REVISIÓN: 3 FECHA: 31.JUL.2020

Gráfico N° 01: Zonas de mayor riesgo dentro del vehículo

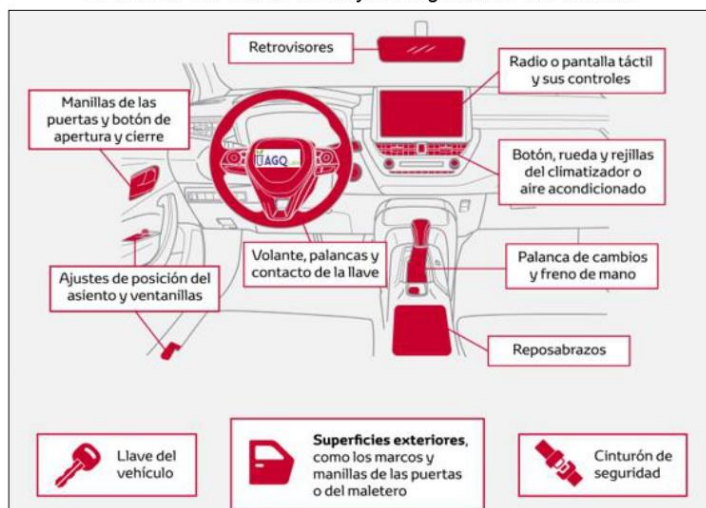
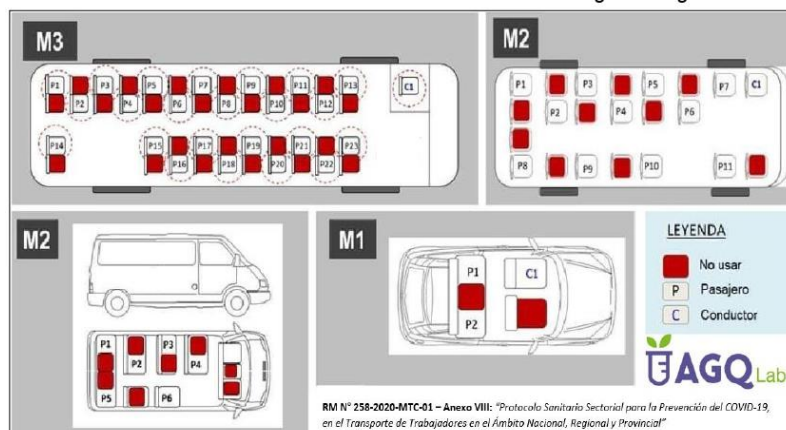



Gráfico 02: Distribución de asientos en vehículos según categoría



(*) Para los vehículos N1 y N2, se considerará la distribución de la categoría M1.

Almacenar cerrado el recipiente contenedor de la solución de lejía para evitar la evaporación del cloro. Renovar esta solución una vez por semana utilizando guantes y lentes de seguridad.

	PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES CON RIESGO DE EXPOSICIÓN A COVID-19	PÁGINA 24 DE 48 CÓDIGO: - REVISIÓN: 3 FECHA: 31.JUL.2020
---	--	---

Todos los residuos generados durante el trayecto, como guantes, mascarillas, papel desechable y demás, deberán trasladarse hasta el laboratorio de forma segura para descartarlos en los contenedores para residuos peligrosos.

10.3. IDENTIFICACIÓN DE SINTOMATOLOGÍA COVID-19 PREVIO AL INGRESO AL CENTRO DE TRABAJO

Previo al retorno al trabajo y de forma semanal, el personal asistente al centro de labores y destacado en campo bajo nuestra supervisión deberá completar la "Ficha de sintomatología COVID-19 para el regreso al trabajo" como declaración jurada a fin de tomar medidas preventivas frente a casos de sospecha. Esta ficha puede encontrarse en el anexo D del presente documento y es de utilidad para el seguimiento sintomatológico por parte del médico ocupacional.

Todos los días lunes cada jefe de área debe remitir las fichas de su personal a cargo al área de Seguridad y Salud en el Trabajo por medio físico o digital, incluyendo contratistas permanentes. Esta ficha puede ser completada como máximo un día antes de ingresar al trabajo. Todo trabajador que no presentase dicho documento correctamente lleno no podrá ingresar a labores.


Los agentes de vigilancia harán completar esta ficha a contratistas temporales antes de su ingreso a nuestras instalaciones cada día. El agente traslada las fichas recibidas de forma inmediata al Responsable SSOMA para su análisis y posterior almacenamiento. Si es calificado como sospechoso por COVID-19 en esta declaración no le será permitido el ingreso.

Se controla la temperatura corporal de cada trabajador (propio o externo), al momento de ingresar a la empresa y al culminar su jornada laboral o actividad encargada. De registrarse una temperatura mayor a 37 °C se dará parte al Responsable SSOMA o personal médico de la empresa para las gestiones correspondientes. Si registra una temperatura corporal mayor a 38°C no se le permitirá el acceso, será enviado a casa y derivado a medicina ocupacional de AGQ Perú o a su jefatura contratista correspondiente.

De identificarse un caso sospechoso o tomar conocimiento de ser contacto cercano con un caso confirmado, se procederá según se detalla en el Anexo A.

10.4. LAVADO Y DESINFECCIÓN DE MANOS OBLIGATORIO

El lavado de manos es fundamental para prevenir el contagio por COVID-19, para esto, el personal ingresante deberá acudir a los servicios higiénicos de forma

	PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES CON RIESGO DE EXPOSICIÓN A COVID-19	PÁGINA 25 DE 48
		CÓDIGO: - REVISIÓN: 3 FECHA: 31.JUL.2020

inmediata luego de pasar por los controles de vigilancia y antes de acudir a los vestidores, comedor, áreas de trabajo u otra sala.

Todo lugar donde existe un lavamanos, sea portátil o fijo, contiene cartelería con instrucciones para el correcto lavado de manos acorde a las instrucciones de la autoridad sanitaria del país.


De igual manera, según el análisis de criticidad de áreas, se dispone al ingreso y en cada área de trabajo, principalmente en los muebles donde se tiene dispuesta una máquina impresora y se presume mayor contacto colectivo, surtidores con alcohol en gel para la limpieza y desinfección de manos para todos los trabajadores, ya sean estos propios o externos. La ubicación de estas estaciones también posee cartelería que enuncia la correcta aplicación de gel y la técnica para desinfectar las manos y muñecas.

10.5. SENSIBILIZACIÓN DE LA PREVENCIÓN DEL CONTAGIO EN EL CENTRO DE TRABAJO

Se realizan charlas informativas a cargo del Responsable SSOMA de AGQ Perú y el personal médico ocupacional sobre las medidas de prevención frente al COVID-19 y las metodologías adoptadas por la empresa. Estas charlas se realizan de forma presencial en grupos reducidos de máximo 20 personas ubicadas en el auditorio a fin de mantener la distancia social recomendada y de forma virtual para los trabajadores que vienen desempeñándose de manera remota. Estas charlas se han programado para los meses de mayo, junio, julio, agosto y septiembre según la última actualización del programa de capacitación y entrenamiento interno de la empresa, pero pueden extenderse a los siguientes meses según necesidad y/o mandato.

También, es colocada cartelería en cada área de trabajo sobre las medidas de prevención frente al COVID-19 recomendadas por la autoridad sanitaria. El propósito de estas charlas y carteles es exponer y sensibilizar al trabajador sobre la importancia de los siguientes puntos:

- *El trabajador para conducirse hacia o desde su hogar a la empresa deberá protegerse utilizando mascarilla y protector facial.*
- *Lavarse de forma recurrente las manos con agua y jabón o alcohol en gel durante al menos 20 segundos de forma efectiva.*
- *Limpiar sus implementos de trabajo (escritorios, sillas, teclados, ratones y demás enseres) utilizando papel desechable y alcohol.*
- *Cubrirse la nariz y boca con la flexura del codo o un pañuelo desechable al toser y estornudar.*

	PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES CON RIESGO DE EXPOSICIÓN A COVID-19	PÁGINA 26 DE 48
		CÓDIGO: - REVISIÓN: 3 FECHA: 31.JUL.2020

- Evitar tocarse los ojos, nariz o boca con las manos sin lavar.
- Evitar el contacto directo con personas manteniendo una separación mínima de 2 metros entre trabajadores (aun portando mascarilla).
- Saludo personal sin contacto físico.
- Utilizar la mano no dominante para picaportes, el transporte, baños, etc., puesto que es más difícil que uno se toque el rostro con aquella mano.
- Ante la identificación de síntomas relacionados con la posible infección del COVID-19, dar aviso inmediato a su responsable de área, seguir el protocolo definido por las autoridades sanitarias y AGQ Perú, y no acudir al centro de trabajo.
- El uso de mascarilla o protector respiratorio es obligatorio durante la jornada laboral.
- Salud mental y estigmatización, evitar actos de hostilidad y discriminación.

Cada jefe de área en coordinación con su equipo realiza de forma semanal una o más charlas cortas (o bien llamadas de 5 minutos) referidas a los puntos anteriores.

Los canales para resolver inquietudes y dudas referidas al COVID19 son:

Correos electrónicos:

carlos.vera@agqlabs.com

rogger.moncada@agqlabs.com

medicina.ocupacional@ext.agqlabs.com


Número de celular:

922687884

Es necesario que la información a comunicar a los trabajadores provenga de fuentes oficiales del Ministerio de Salud (MINSA) y/o fuentes autorizadas por este organismo.

10.6. MEDIDAS PREVENTIVAS COLECTIVAS

A fin de proteger al colectivo, se ha dispuesto trabajar al mínimo de personal de forma presencial durante los meses de mayo, junio, agosto y septiembre. Esta medida puede ser extensible a los siguientes meses según el avance de la pandemia y/o recomendaciones u obligaciones decretadas por la autoridad sanitaria del país. Es decir, para una superficie de trabajo de alrededor de 1000 metros cuadrados por piso (en 5 plantas de trabajo), se tiene contemplada la

	PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES CON RIESGO DE EXPOSICIÓN A COVID-19	PÁGINA 27 DE 48
		CÓDIGO: - REVISIÓN: 3 FECHA: 31.JUL.2020

asistencia máxima de alrededor de 50 personas repartidas convenientemente en las distintas áreas de trabajo. Personal administrativo, comercial y de sistemas de gestión sólo asiste bajo necesidad imperiosa, siendo esta asistencia limitada a uno o dos días como máximo por semana.

La caseta de vigilancia cuenta con pantallas de vidrio a fin de mantener la separación entre los agentes de seguridad y el personal visitante que trae consigo papeles, sobres u otros documentos por entregar.

El área de Operaciones coloca una barrera antes del ingreso a su área, para que visitantes, que traen o recogen muestras o materiales, mantengan la distancia social recomendada mientras son atendidos por los técnicos.

En las áreas de trabajo permanecen abiertas puertas y/o ventanas a fin de garantizar la ventilación de las mismas.


En el comedor no podrán ubicarse más de dos sillas en cada extremo por fila de mesas para mantener el distanciamiento mínimo de 2 metros.

Se prohíbe recibir a proveedores y/o reuniones comerciales en nuestras instalaciones salvo autorización del Gerente General. Los pocos visitantes deberán seguir las medidas establecidas por AGQ Perú, utilizar en todo momento mascarilla, descontaminarse en el cuarto de baño nada más al ingresar, y permanecer el tiempo más corto posible en nuestra empresa (Revisar protocolo de ingreso de contratistas temporales, proveedores y visitantes en el anexo C).

Se eliminan viajes, reuniones y capacitaciones que no sean imprescindibles. En caso de dudas consultar con la Gerencia General o Dirección Corporativa.

Las reuniones de trabajo deben ser preferentemente virtuales mientras dure el Estado de Emergencia Nacional o posteriores recomendaciones de la autoridad sanitaria. De ser necesarias reuniones de trabajo presenciales, estas deberán respetar el distanciamiento mínimo de 2 metros entre compañeros y el uso obligatorio de mascarillas. Este tipo de reuniones se programarán de manera excepcional.

Los protocolos de ingreso presentes en los anexos B y C demandan la limpieza y desinfección del calzado del personal ingresante a la empresa. Además, previo al ingreso al Comedor, todo usuario debe descontaminar la suela de su calzado con solución clorada en la bandeja ubicada para tal fin.

	PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES CON RIESGO DE EXPOSICIÓN A COVID-19	PÁGINA 28 DE 48
		CÓDIGO: - REVISIÓN: 3 FECHA: 31.JUL.2020

Evitar aglomeraciones durante el ingreso y salida de la empresa, para esto se remarcen círculos distanciados tanto fuera como dentro de las instalaciones para que de forma ordenada cada persona pase los controles necesarios en vigilancia.

Los equipos de protección personal descartados deben depositarse en los tachos para residuos peligrosos, cuyo contenido una vez llenos, es llevado hacia el punto de acopio de la quinta planta de nuestras instalaciones de forma segura. La empresa operadora de servicios de residuos sólidos EO-RS debidamente autorizada por el Ministerio del Medio Ambiente es la encargada del retiro mensual de estos residuos para ser tratados bajo estrictos protocolos de seguridad en su planta de almacenamiento y tratamiento.

Se promueve el uso de medios digitales para evitar la contaminación indirecta de la COVID-19 por uso de papeles, bolígrafos, carpetas, entre otros; cómo por ejemplo en el llenado de cadenas de custodia digitales en la actividad de monitoreo.

Los marcadores de asistencia personal deben ser de aproximación.


Las mujeres gestantes y mujeres que dan lactancia materna, de preferencia deben realizar trabajo remoto, en caso no sea posible, no deberán estar ubicadas en áreas de exposición al público.

10.7. MEDIDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL

Para proteger a los trabajadores de AGQ Perú se les otorga una mascarilla quirúrgica diaria. Es obligatorio, mientras así lo decreta la autoridad sanitaria, el uso de mascarilla en todo momento durante las labores y traslados casa, empresa y viceversa. Los contratistas de limpieza, IT, vigilancia y mantenimiento utilizarán como mínimo mascarilla comunitaria como resguardo respiratorio.

El equipo de operaciones y almacén de forma adicional utilizan, para atender a personal visitante guantes de látex y careta con visor transparente. Este último implemento también es utilizado por vigilancia para atender a todo ingresante y para la toma de temperatura diaria y por el auxiliar administrativo para sus recorridos fuera de la empresa.

El equipo de monitoreo porta, para atender los servicios de muestreo en campo, como mínimo el siguiente listado de equipos de protección personal.

	PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES CON RIESGO DE EXPOSICIÓN A COVID-19	PÁGINA 29 DE 48 CÓDIGO: - REVISIÓN: 3 FECHA: 31.JUL.2020
---	--	---


- Calzado de seguridad que es limpiado antes y después de las actividades con solución de lejía al 1:50 y paños o papel desechables.
- Traje impermeable reutilizable.
- Mascarilla quirúrgica descartable
- Careta con visor transparente que es limpiada antes y después de las actividades con solución de lejía al 1:50 y paños o papel desechables.
- Casco de seguridad que es limpiado antes y después de las actividades con solución de lejía al 1:50 y paños o papel desechables.

En el caso de muestreo en hospitales, el técnico de monitoreo utilizará traje descartable tipo Tyvek y respirador descartable N95 (o similares en protección) en lugar del traje impermeable y la mascarilla quirúrgica.

Los equipos de protección personal pueden ser modificados por solicitud del cliente siempre y cuando acreciente la protección básica enlistada.


Este listado de implementos resguarda al trabajador de campo frente a la prevención del COVID-19, mientras que, para peligros específicos producto de las mismas actividades de muestreo, se podrán utilizar otros equipos adicionales según necesidad, identificados como controles en las matrices IPERC correspondientes.

El trabajador debe inspeccionar concienzudamente todos los equipos de protección previo a su uso para garantizar la viabilidad de estos, así como es responsable de su limpieza y mantenimiento. Ante cualquier necesidad de cambio deberá comunicarse con su jefe inmediato para las soluciones debidas.

	PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES CON RIESGO DE EXPOSICIÓN A COVID-19	PÁGINA 30 DE 48
		CÓDIGO: - REVISIÓN: 3 FECHA: 31.JUL.2020

MATRIZ DE EPP

Puesto de trabajo	Mascarilla quirúrgica	Mascarilla Comunitaria	Respirador N95 o similares	Protector facial	Guantes de látex	Traje impermeable reutilizable	Traje descartable tipo tyvek
Responsable de Operaciones	x			x	x		
Técnico de Operaciones	x			x	x		
Responsable de Laboratorio	x						
Técnico de Laboratorio	x						
Director de Laboratorios	x						
Responsable de AAC	x						
Técnico Comercial	x						
Gerente Comercial	x						
Director de Monitoreo	x						
Supervisor de Monitoreo	x		x	x		x	x
Técnico de Monitoreo	x		x	x		x	x
Responsable SGI	x						
Técnico de Calidad	x						
Responsable SSOMA	x						
Gerente de Administración	x						
Auxiliar Administrativo	x			x			
Responsable de Facturación	x						
Responsable de Cobranzas	x						
Responsable de Compras	x						
Responsable de Almacén	x			x	x		
Responsable de Contabilidad	x						
Responsable de RR HH	x						
Gerente General	x						
Auxiliar de Limpieza		x					
Responsable de Mantenimiento		x					
Responsable de TI		x					
Agente de Vigilancia		x		x			

	PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES CON RIESGO DE EXPOSICIÓN A COVID-19	PÁGINA 31 DE 48
		CÓDIGO: - REVISIÓN: 3 FECHA: 31.JUL.2020

10.8. VIGILANCIA PERMANENTE DE COMORBILIDADES RELACIONADAS AL TRABAJO EN EL CONTEXTO COVID-19

El departamento de medicina ocupacional de la empresa elabora el listado de trabajadores con factores de riesgo, le actualiza de ser necesario y hace vigilancia de la salud de cada persona mediante medios electrónicos de forma frecuente.

Los trabajadores presentes en este listado no volverán al trabajo presencial mientras dure el estado de emergencia por COVID-19 y/o mandatos de la autoridad sanitaria del país.

10.9. VIGILANCIA DE LOS FACTORES DE RIESGO ERGONÓMICOS QUE AFECTAN AL TRABAJADOR EN TELETRABAJO

Se lleva a cabo la evaluación de los puestos de trabajo en modalidad remota a fin de detectar condiciones no seguras a nivel ergonómico a fin de implementar medidas de control adecuadas. Las condiciones a tomar en cuenta son: mobiliario, iluminación, posturas prolongadas, movimientos repetitivos, etc.; el trabajador es informado sobre las medidas preventivas a tomar en cuenta para realizar el teletrabajo de forma segura.


10.10. VIGILANCIA DE LA SALUD MENTAL DE LOS TRABAJADORES

A fin de vigilar la salud mental de los trabajadores y establecer controles para las desviaciones detectadas, se entrega a cada trabajador un cuestionario con preguntas referidas a su bienestar personal y laboral en medio de la Pandemia del COVID-19.

Personal especializado analiza la data recolectada y establece programas para la mejora del clima laboral.

10.11. PREVENCIÓN FRENTE AL COVID-19 EN ACTIVIDADES DE MONITOREO

Las actividades del personal de monitoreo se registrarán, además de con los protocolos establecidos en el presente documento, específicamente con lo detallado en el PP_804 "Procedimiento para la prevención frente al COVID-19 en actividades de monitoreo", el cual se lleva como documento adjunto al presente plan.

	PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES CON RIESGO DE EXPOSICIÓN A COVID-19	PÁGINA 32 DE 48
		CÓDIGO: - REVISIÓN: 3 FECHA: 31.JUL.2020

11. PROCEDIMIENTOS DE ACTUACIÓN EN EL CONTEXTO DE LA PANDEMIA POR COVID-19

11.1. PROCESO PARA EL REGRESO AL TRABAJO


Se establece a continuación el proceso de regreso al trabajo orientado a los trabajadores que estuvieron en cuarentena social y que no presentaron sintomatología de COVID-19, ni son actualmente caso sospechoso ni confirmado de COVID-19.

Riesgo bajo	Riesgo mediano
1. Aplicación de la ficha de sintomatología COVID-19 (anexo D), de carácter declarativo; la cual debe ser respondida en su totalidad, antes del regreso al trabajo. 2. Control de temperatura corporal al momento del ingreso y salida del centro de trabajo de forma diaria.	1. Aplicación de prueba de descarte por COVID-19, siempre que el trabajador no haya sufrido la enfermedad. 2. Aplicación de la ficha de sintomatología COVID-19 (anexo D), de carácter declarativo; la cual debe ser respondida en su totalidad. 3. Control de temperatura corporal al momento del ingreso al trabajo.

11.2. PROCESO PARA LA REINCORPORACIÓN AL TRABAJO

Se establece el proceso de reincorporación al trabajo orientado a los trabajadores que cuentan con alta epidemiológica COVID-19 luego de haber tenido un diagnóstico positivo o haber sido contacto de un caso positivo y cumplido el aislamiento respectivo:

- En el caso de pacientes asintomáticos con diagnóstico confirmado de la COVID-19. El alta epidemiológica se dará 07 días después de la prueba serológica del laboratorio que confirmó el diagnóstico, sin necesidad de repetir la prueba.
- En el caso de pacientes asintomáticos con diagnóstico confirmado de la COVID-19, el alta epidemiológica se dará 14 días después de la prueba molecular positiva, sin necesidad de repetir la prueba.
- En el caso de pacientes con diagnóstico confirmado de la COVID-19 que presenten síntomas, el alta se dará 14 días después del inicio de síntomas, se debe tener en cuenta que este periodo puede extenderse según criterio del médico tratante, el trabajador deberá estar asintomático al menos tres días.
- En el caso de pacientes moderados o graves (hospitalizados), con diagnóstico confirmado de la COVID-19, el alta lo establece el médico

	PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES CON RIESGO DE EXPOSICIÓN A COVID-19	PÁGINA 33 DE 48 CÓDIGO: - REVISIÓN: 3 FECHA: 31.JUL.2020
---	--	---

tratante, su reincorporación se realiza de acuerdo con la evaluación realizada por el médico ocupacional de la empresa de acuerdo a las normas vigentes.

- *Para los casos sospechosos, el alta ocurre 14 días después del inicio de síntomas y en contactos cercanos. El alta ocurre 14 días desde el primer día de contacto con el caso confirmado.*

El personal que se reincorpora al trabajo es evaluado con el fin de determinar su estado de salud previo al reinicio de sus labores. Esta evaluación no requiere pruebas de laboratorio para la COVID-19.


Debe evaluarse la posibilidad, como primera opción, de que este personal se desempeñe de forma remota. De ser necesaria su presencia en la empresa, debe cumplir con los protocolos de higiene y prevención dispuestos por AGQ Perú, así como recibir monitoreo de sintomatología COVID-19 diarios a cargo de su responsable de área. Este trabajador debe desempeñarse en áreas de trabajo no hacinadas.

11.3. PROCESO DE ACTUACIÓN FRENTE A UN CASO SOSPECHOSO O CONTACTO CERCANO CON UN CONFIRMADO POR COVID-19

1. *Dar a conocer el caso al médico ocupacional de la empresa.*
2. *Aislamiento inmediato en domicilio hasta su alta epidemiológica.*
3. *Derivar al trabajador a un establecimiento de salud para su manejo de acuerdo a lo establecido en la Resolución Ministerial N° 193-2020/MINSA o el que haga sus veces.*
4. *Identificación de potenciales contactos. Comunicar estos casos a la autoridad de salud correspondiente para su seguimiento.*
5. *Brindar material e información sobre la prevención del contagio de la COVID-19, medidas de higiene y cuidado que debe llevar en casa.*
6. *El médico ocupacional realiza el seguimiento clínico diario o interdiario del caso a distancia.*

El médico ocupacional se encuentra autorizado por el MINSA para otorgar descansos médicos por el tiempo de aislamiento y/o cuarentena para proteger y resguardar la salud e integridad del trabajador y sus compañeros.

De manera excepcional y según necesidades o compromisos, AGQ Perú realizará a través de su servicio de medicina ocupacional pruebas serológicas o moleculares única y exclusivamente para personal a su cargo diferentes a las tomadas al personal de riesgo mediano antes de su retorno al trabajo.

	PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES CON RIESGO DE EXPOSICIÓN A COVID-19	PÁGINA 34 DE 48
		CÓDIGO: - REVISIÓN: 3 FECHA: 31.JUL.2020

Las empresas contratistas deberán realizar la vigilancia de sus propios trabajadores destacados en las instalaciones de nuestra empresa cumpliendo las disposiciones legales vigentes.

11.4. PROCESO DE ACTUACIÓN FRENTE A UN CASO POSITIVO POR COVID-19

Aislamiento domiciliario inmediato.

Envío de información relacionada a las medidas preventivas que debe realizar para evitar la propagación del COVID19 en el lugar de aislamiento y un kit de higiene que constará de Mascarillas quirúrgicas y alcohol en gel.

Se realiza el seguimiento diario o interdiario por 7 días o más del personal contagiado a cargo del médico ocupacional y bienestar laboral en coordinación con el área competente de la autoridad sanitaria del país.

Los resultados de las pruebas positivas son subidos a los registros virtuales de la autoridad sanitaria del país por el ente autorizado para tomarlas.


11.5. REVISIÓN Y REFORZAMIENTO A TRABAJADORES EN PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO CON RIESGO CRÍTICO EN PUESTOS DE TRABAJO

Aquellos trabajadores de las áreas operativas (laboratorios, monitoreo y operaciones) que por motivo de la pandemia COVID-19 no se apersonaron a las instalaciones de la empresa ni realizaron trabajos de campo por 30 días o más, deberán recibir el primer día de su retorno, una nueva inducción específica en el puesto de trabajo según el procedimiento que tiene AGQ Perú para el personal nuevo en el área.

11.6. PROCESO PARA EL REGRESO O REINCORPORACIÓN AL TRABAJO DE TRABAJADORES CON FACTORES DE RIESGO PARA COVID-19

Para la reanudación del trabajo presencial de los trabajadores integrantes de los grupos de riesgo se toma en consideración lo siguiente:

- a. La información clínica (antecedentes y/o informes médicos o data médica) debe ser valorada por el médico ocupacional para precisar el estado de salud y riesgo laboral individual, a fin de determinar la modalidad de trabajo (remoto, semipresencial o presencial).*
- b. Los trabajadores que se encuentren en alguno de los siguientes supuestos, deben realizar prioritariamente trabajo remoto:*
 - Edad mayor de 65 años

	PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES CON RIESGO DE EXPOSICIÓN A COVID-19	PÁGINA 35 DE 48 CÓDIGO: - REVISIÓN: 3 FECHA: 31.JUL.2020
---	--	---

- Hipertensión arterial refractaria
- Enfermedades cardiovasculares graves
- Cáncer
- Diabetes mellitus
- Asma moderada o grave
- Enfermedad pulmonar crónica
- Insuficiencia renal crónica en tratamiento con hemodiálisis
- Enfermedad o tratamiento inmunosupresor
- Obesidad con IMC de 40 a más

Para las personas con IMC mayor a 30 se implementa un programa de control del peso, actividad física y alimentación saludable.

- c. *En el caso de trabajadoras que se encuentren en estado de gestación y presenten alguna intercurencia en el embarazo, el médico ocupacional determina si puede permanecer o no en el trabajo. Debiendo cautelar la salud y la vida de la trabajadora y de la culminación satisfactoria de su embarazo.*
- d. *Aquellos trabajadores con factores de riesgo que hayan superado la enfermedad COVID-19 y deseen reanudar sus actividades podrán hacerlo aplicando todas las medidas de protección y de higiene descritas en el presente plan siempre y cuando el médico ocupacional lo apruebe.*

Para todos los casos, el médico ocupacional debe sustentar las decisiones tomadas con un informe médico que lo avale.


12. RESPONSABILIDADES EN CUMPLIMIENTO DEL PLAN

GERENCIA GENERAL

- *Liderar la aplicación del plan de vigilancia, prevención y control de covid-19 en el trabajo.*
- *Garantizar la dotación de recursos para la implementación y mantenimiento del presente plan.*

RESPONSABLE SSOMA

- *Elaborar, implementar y actualizar el presente plan.*
- *Difundir el plan a las partes interesadas de la empresa, trabajadores propios, contratistas y demás.*
- *Vigilar el cumplimiento del plan.*

	PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES CON RIESGO DE EXPOSICIÓN A COVID-19	PÁGINA 36 DE 48
		CÓDIGO: - REVISIÓN: 3 FECHA: 31.JUL.2020

MÉDICO OCUPACIONAL

- Vigilar la salud de los trabajadores.
- Realizar el seguimiento a casos sospechosos.
- Seguir el protocolo ante casos de sospecha, contacto cercano o confirmación por COVID-19.
- Asesorar a la empresa sobre actuales o nuevas disposiciones en materia de salud pública.
- Mantener el listado actualizado de personal en riesgo.

PRESIDENTE DEL COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

- Revisar el plan inicial a detalle y cada actualización del mismo para así aprobarle de ser conveniente.
- Vigilar el cumplimiento del plan.

RESPONSABLE DE RECURSOS HUMANOS / BIENESTAR LABORAL

- Realizar la vigilancia de la salud mental de los trabajadores mediante cuestionarios.
- Implementar programas de salud mental en coordinación con el área médica y promover la mejora del clima laboral.

RESPONSABLES DE ÁREAS DE TRABAJO

- Vigilar el cumplimiento del presente plan por parte de los trabajadores a su cargo.
- Reportar cualquier incidencia o alerta referida al control de la Pandemia por COVID-19.
- Reportar de forma diaria el estado de salud del personal a su cargo.


TRABAJADORES EN GENERAL

- Cumplir con las disposiciones del presente plan.

13. PRESUPUESTO Y PROCESO DE ADQUISICIÓN DE INSUMOS PARA EL CUMPLIMIENTO DEL PLAN

13.1. PRESUPUESTO

El presupuesto a continuación detallado ha sido pensado para 10 meses de pandemia desde marzo a diciembre de 2020:


	PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES CON RIESGO DE EXPOSICIÓN A COVID-19	PÁGINA 37 DE 48
		CÓDIGO: - REVISIÓN: 3 FECHA: 31.JUL.2020

INSUMO O MATERIAL	CANT.	COSTO UNIT.	COSTO TOTAL
Máquina aspersora para limpieza de vehículos y pisos	01 und	S/. 312.00	S/. 312.00
Rociadores para líquidos higienizantes	100 und	S/. 6.30	S/. 630.00
Alfombras para limpieza de calzado	10 und	S/. 15.00	S/. 150.00
Lejía	50 gal	S/. 10.80	S/. 540.00
Alcohol en gel	100 L	S/. 29.00	S/. 2900.00
Alcohol de 96°	50 gal	S/. 55.00	S/. 2750.00
Prueba rápida serológica IgM / IgG	100 und	S/. 139.00	S/. 13900.00
Prueba molecular PCR	20 und	S/. 375.00	S/. 7500.00
Mascarillas quirúrgicas	15000 und	S/. 2.50	S/. 37500.00
Protección respiratoria KN95 o N95	300 und	S/. 10.00	S/. 3000.00
Protector facial	50 und	S/. 15.00	S/. 7500.00
Termómetro digital	10 und	S/. 60.00	S/. 600.00
Termómetro infrarrojo	10 und	S/. 300.00	S/. 3000.00
TOTAL, SIN IGV			S/. 80282.00
IGV			S/. 14450.76
TOTAL			S/. 94732.76

13.2. PROCESO DE ADQUISICIÓN DE INSUMOS Y MATERIALES

El departamento de Compras/Almacén en coordinación con el Responsable SSOMA de AGQ Perú son los responsables del proceso de adquisición inicial y continua en el tiempo de materiales, insumos y equipos necesarios para la implementación y mantenimiento del presente plan.

Cuando sea necesario realizar la compra de los materiales descritos en el apartado anterior u otros que resultasen necesarios para la mejora continua, será el departamento de Seguridad y salud en el Trabajo quien dé la especificación de los mismos y el Responsable de compras el encargado de solicitar las ofertas a los

	PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES CON RIESGO DE EXPOSICIÓN A COVID-19	PÁGINA 38 DE 48
		CÓDIGO: - REVISIÓN: 3 FECHA: 31.JUL.2020

suministradores (incluidos en el apartado Archivo Proveedores de la aplicación informática X3).

El responsable de compras será el encargado de gestionar dichas solicitudes elaborando los requerimientos de bienes recopilando toda la información y detalles técnicos necesarios.


En las primeras compras o en aquellas que no sean recurrentes la decisión de compra deberá estar consensuada con el departamento de Seguridad y salud en el Trabajo de la empresa y quién finalmente firma el pedido (Gerencia General).

14. DOCUMENTO DE APROBACIÓN DEL COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

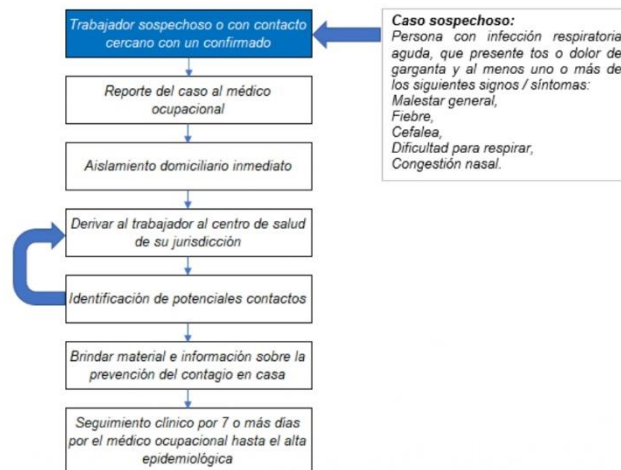
Se deja constancia que el Comité de Seguridad y salud en el Trabajo de AGQ Perú S.A.C. ha revisado, ofrecido mejoras y aprobado en su totalidad por unanimidad el presente "Plan para la vigilancia, prevención y control de la salud de los trabajadores con riesgo de exposición a COVID-19" y sus firmas a continuación reafirman dicha postura:


 Yoel Iñigo Presidente del CSST	 Carlos Vera Secretario del CSST	 Carla Medina Miembro del CSST
 Roberto Anticona Miembro del CSST	 Alejandra Gutierrez Miembro del CSST	 Stefani Santivañez Miembro del CSST

15. ANEXOS

	PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES CON RIESGO DE EXPOSICIÓN A COVID-19	PÁGINA 39 DE 48
		CÓDIGO: - REVISIÓN: 3 FECHA: 31.JUL.2020

ANEXO A: FLUJO DE ACTUACIÓN FRENTE A ALERTAS POR COVID-19



	PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES CON RIESGO DE EXPOSICIÓN A COVID-19	PÁGINA 40 DE 48
		CÓDIGO: - REVISIÓN: 3 FECHA: 31.JUL.2020

ANEXO B: PROTOCOLO DE INGRESO Y SALIDA DE AGQ PERÚ PARA COLABORADORES PROPIOS Y CONTRATISTAS PERMANENTES


Desde casa al trabajo y viceversa evitar tocar superficies, los ojos, la boca o la nariz; mantener una distancia mayor a un metro y medio. Usar mascarilla durante todo el trayecto.

Al ingreso:

1. *Pasar la puerta de ingreso e inmediatamente limpiarse las manos con el alcohol en gel ubicado en la ventanilla de vigilancia.*
2. *Limpiar la suela de su calzado con la alfombra cercana la cual está impregnada con solución de lejía 1:50. Esta alfombra será cambiada por lo menos cuatro veces por día, una al llegar el personal de limpieza a las 7 am, luego a las 10 am, al medio día y por último a las 3 pm.*
3. *Secar el calzado en la siguiente alfombra. Cambiar de alfombra las veces que sea necesario.*
4. *Acercarse hasta el módulo de atención al cliente y colocar sus accesorios (mochila, cartera, lonchera, etc.) en la bandeja de desinfección donde el vigilante les rociará solución alcohólica. Le medirá la temperatura a usted y tomará registro de esta en el cuadernillo. El personal de vigilancia debe mantener la distancia recomendada y utilizar mascarilla, protector facial y guantes descartables. Si se comprobará una temperatura corporal mayor a los 37° C, vigilancia retendrá al trabajador y se comunicará con el responsable SSOMA para seguir sus indicaciones.*
5. *Dirigirse al baño ubicado al costado del portón de entrada para lavar sus manos y partes expuestas con agua y jabón según el tiempo necesario recomendado por las autoridades sanitarias. También es importante limpiar artefactos como celulares, lentes de medida, llaves, etc., con solución alcohólica o en su defecto agua y jabón evitando hacerles daño.*
6. *Salir del cuarto de baño hacia sus áreas de trabajo bien higienizado y con mascarilla puesta en todo momento. No tocar la mascarilla con las manos sin lavar y siempre desde sus ligas.*

Al salir:

1. *Acudir al cuarto de baño y/o vestidores para asearse y vestirse a comodidad.*
2. *El personal de vigilancia tomará la temperatura de salida del trabajador para registrarla o hacer las comunicaciones necesarias.*
3. *Evitar pisar las alfombras al momento de salir para prevenir caídas accidentales.*

	PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES CON RIESGO DE EXPOSICIÓN A COVID-19	PÁGINA 41 DE 48
		CÓDIGO: - REVISIÓN: 3 FECHA: 31.JUL.2020

ANEXO C: PROTOCOLO DE INGRESO Y SALIDA DE AGQ PERÚ PARA CONTRATISTAS TEMPORALES, PROVEEDORES Y VISITAS


Entiéndase por contratista temporal a aquellos que ejecutan labores en o para AGQ Perú por menos de 30 días al año en forma continua o alternada.

Al ingreso:


1. *Pasar la puerta de ingreso e inmediatamente limpiarse las manos con el alcohol en gel ubicado en la ventanilla de vigilancia.*
2. *Limpiar la suela de su calzado con la alfombra cercana la cual está impregnada con solución de lejía 1:50. Esta alfombra será cambiada por lo menos cuatro veces por día, una al llegar el personal de limpieza a las 7 am, luego a las 10 am, al medio día y por último a las 3 pm.*
3. *Secar el calzado en la siguiente alfombra. Cambiar de alfombra las veces que sea necesario.*
4. *Acercarse hasta el módulo de atención al cliente donde el vigilante le medirá la temperatura y tomará registro de esta. El personal de vigilancia debe mantener la distancia recomendada y utilizar mascarilla, protector facial y guantes descartables. Si se comprobará una temperatura corporal mayor a los 37° C, vigilancia retendrá al proveedor y se comunicará con el responsable SSOMA para seguir sus indicaciones.*
5. *Llenar los contratistas temporales la ficha de sintomatología (declaración jurada) con información veraz de forma diaria antes de continuar.*
6. *Dirigirse al baño ubicado al costado del portón de entrada para lavar sus manos y partes expuestas con agua y jabón según el tiempo necesario recomendado por las autoridades sanitarias. También es importante limpiar artefactos como celulares, lentes de medida, llaves, etc., con solución alcohólica o en su defecto agua y jabón evitando hacerles daño.*
7. *Debe utilizar mascarilla en todo momento, su tiempo de permanencia será el más corto posible y su espacio limitado al trabajo puntual por realizar.*


Al salir:

1. *Evitar pisar las alfombras al momento de salir para prevenir caídas accidentales. No es necesario volver a tomar la temperatura puesto que su tiempo de permanencia dentro de AGQ es breve.*

	PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES CON RIESGO DE EXPOSICIÓN A COVID-19	PÁGINA 42 DE 48
		CÓDIGO: - REVISIÓN: 3 FECHA: 31.JUL.2020

ANEXO D: FICHA DE SINTOMATOLOGÍA

FICHA DE SINTOMATOLOGÍA COVID-19		
DECLARACIÓN JURADA		
He recibido explicación del objetivo de esta evaluación y me comprometo a responder con la verdad.		
Empresa:	RUC:	
Apellidos y nombres:	Documento de identidad:	
Área de trabajo:	Celular:	
Dirección personal:		
En los últimos 14 días calendario ha tenido alguno de los síntomas o condiciones siguientes (marque con un aspa SI o NO, especifique cuando SI):		
	SI	NO
1. Pérdida del olfato / gusto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Dolor de garganta (leve, moderado o severo)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Dolor de cabeza (leve, moderado o severo) (continuo o intermitente)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Dolor en el pecho / espalda	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Tos / Estornudos / Ronquera / Tos con expectoración	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Sensación de alta fiebre / Fiebre	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Malestar estomacal / Pérdida del apetito / Diarrea / Dolor abdominal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Malestar general / Dolor muscular	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Sensación de falta de aire / Cansancio / Dificultad respiratoria	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. ¿Cuántos días sintió o viene sintiendo los síntomas referidos?	<input type="text"/>	<input type="text"/>
11. Esta tomando alguna medicación actualmente (por favor detallar)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. ¿Esta o ha estado al cuidado de una persona con infección respiratoria moderada o severa sin diagnóstico en los últimos 14 días?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. ¿Ha tenido contacto cercano con un caso confirmado por COVID-19 en los últimos 14 días? (de ser afirmativo especifique la última fecha de contacto)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. Observaciones adicionales:		
Todos los datos declarados en esta ficha constituyen declaración jurada de mi parte.		
He sido informado que de omitir o falsear información puedo perjudicar la salud de mis compañeros, y la mía propia, lo cual de constituir una falta grave a la salud pública asumo sus consecuencias.		
Fecha: / /	Firma:	
		RV02

	PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES CON RIESGO DE EXPOSICIÓN A COVID-19	PÁGINA 43 DE 48
		CÓDIGO: - REVISIÓN: 3 FECHA: 31.JUL.2020


ANEXO E: PROTOCOLO PARA EL RECOJO, RECEPCIÓN DE MUESTRAS Y PREPARACIÓN DE MATERIALES EN EL ÁREA DE OPERACIONES

Cuando el Cliente o Courier acude a las sedes de Lima, Trujillo o Ica

- Desde el ingreso, cliente o courier debe cumplir con las medidas preventivas de ingreso a todas las sedes de AGQ Perú (mantener la distancia social, toma de temperatura, limpieza de manos y demás) y debe portar en todo momento como mínimo mascarilla quirúrgica mientras dure su permanencia en nuestras instalaciones (revisar Anexo C).
- El personal de operaciones recepciona la carga (muestras) con el uso de guantes, mascarilla quirúrgica, careta con visor transparente y guardapolvo.
- Luego, desinfecta las superficies donde se encuentran contenidas las muestras (cajas de cartón, cajas de tecnopor, coolers) con solución de lejía al 1:50 contenida en un rociador, deja actuar el desinfectante por 5 minutos al aire y le retira con paños o papel descartable.
- Selecciona las muestras en bandejas, las ordena y detalla los datos (rótulos) para poder brindarle el comprobante de recepción al visitante.
- El cliente o courier debe firmar el comprobante, para ello se le brinda alcohol en gel en las manos para poder facilitarle un lapicero.
- Una vez se entregue al cliente el comprobante, se procede a colocar en las estanterías las muestras dependiendo la zona (sistema semáforo).
- En todo momento debe mantenerse el distanciamiento social de 2 metros como mínimo entre nuestro personal y los visitantes externos.
- El visitante debe mantenerse en la zona demarcada para garantizar el distanciamiento recomendado.

Muestras recogidas en las agencias de transporte y/o programaciones en provincia por el personal de AGQ Perú

- Personal de AGQ Perú o tercero designado al recojo se dirige a la agencia de transporte o provincia donde se encuentra la carga (muestras) con el uso de guantes, mascarilla quirúrgica y lentes de seguridad o protector facial.
- Recibe la carga y procede con la desinfección de las superficies (cajas de cartón, cajas de tecnopor, coolers) con solución de lejía al 1:50 contenida en un rociador, deja actuar el desinfectante por 5 minutos al aire y le retira con paños o papel descartable.
- Acomoda la carga en el vehículo y las lleva al laboratorio.
- El personal de operaciones al recepcionar la carga en nuestras instalaciones vuelve a desinfectar las superficies de los contenedores de muestras con solución de lejía bajo el mismo proceso mencionado líneas arriba para proseguir con el registro de las muestras.


	PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES CON RIESGO DE EXPOSICIÓN A COVID-19	PÁGINA 44 DE 48
		CÓDIGO: - REVISIÓN: 3 FECHA: 31.JUL.2020

Recojo de muestras en las sedes de Trujillo e Ica.

- *El personal para iniciar labores en la sede cuenta con su mascarilla quirúrgica, guantes y careta con visor transparente.*
- *El personal todos los días desinfecta la furgoneta y enseres de la oficina (escritorios, estanterías, computadora y demás) con solución de lejía al 1:50 previo al uso y al culminar cada servicio y/o actividad.*
- *Según programación de recojo, el técnico a cargo arma su ruta y se dirige a los fondos del cliente.*
- *El personal recibe la carga entregada por el cliente en el fundo con el uso de guantes, mascarilla quirúrgica y careta con visor transparente. Al recibir la carga, se procede con la desinfección de los contenedores de muestras tales como cajas cartón, cajas de tecnopor y/o coolers con la solución de lejía al 1:50 contenida en un rociador, deja actuar el desinfectante por 5 minutos al aire y le retira con paños o papel descartable. Luego, acomoda la carga en la furgoneta.*
- *Toda la carga recogida en los puntos (fondos, agencias y demás) es trasladada a la sede donde se procede nuevamente con la desinfección de las superficies para posteriormente colocar las muestras o materiales en los anaqueles y/o mesas de trabajo para proceder con el registro de las mismas.*
- *Para el envío al laboratorio en Lima, las muestras registradas en nuestro sistema (SIL) son colocadas en cajas limpias y se embalan con papel film para que en Lima se procedan con el alta de muestras y puedan desinfectar la carga.*

Preparación de Materiales

- *El personal prepara el material según solicitud del gestor comercial en aceptación del presupuesto con el cliente. Esta actividad se desarrolla con guantes, mascarilla quirúrgica y protector facial. Todo el material es de primer uso y se encuentra en su respectivo anaquel y es manipulado únicamente por el personal encargado donde, previa manipulación, desinfecta manos o guantes con alcohol en gel.*
- *Las cajas de cartón, tecnopor o coolers donde se dispondrá el material para la toma de muestras a enviar, luego de colocado el rótulo de identificación, se embala con papel film cubriendo todas las superficies del paquete y se le rocía con solución de lejía al 1:50 contenida en un rociador, dejándole actuar por 5 minutos al aire. El courier o cliente puede repetir este último paso al recibir el paquete o según sus propios protocolos.*
- *El material preparado puede ser recogido en nuestras instalaciones por el courier o cliente o bien ser llevado por nosotros hasta las agencias de transporte designadas. En el primer caso, el visitante deberá cumplir todo el protocolo de ingreso a nuestras instalaciones y para el segundo, el personal transportista tendrá los cuidados necesarios mientras se conduce a la agencia (uso de mascarilla, guantes y lentes de seguridad o protector facial; mantener una distancia mínima de dos metros entre personas, etc.).*

	PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES CON RIESGO DE EXPOSICIÓN A COVID-19	PÁGINA 45 DE 48
		CÓDIGO: - REVISIÓN: 3 FECHA: 31.JUL.2020


ANEXO F: PROTOCOLO PARA LA RECEPCIÓN Y ENTREGA DE MATERIALES EN EL ALMACÉN GENERAL

Al recibir materiales de proveedores

- *Todo proveedor ingresante a nuestras instalaciones deberá cumplir estrictamente el protocolo de ingreso detallado en el Anexo C.*
- *El proveedor se acerca hasta el área de almacén con su carga y la deposita en el hall de ingreso al área. Toma su distancia de ésta y del personal (mínimo de 2 metros) para que el Responsable de almacén pueda verificarla.*
- *El Responsable de almacén recibe los documentos sustentatorios (guías de remisión, facturas, fichas de seguridad y demás) con previa limpieza de guantes con alcohol en gel.*
- *Antes de verificar la carga el Responsable rocía solución de lejía al 1:50 por las superficies de los contenedores y embalajes (cajas de cartón, Tecnopor, etc.) para desinfectarlas. Deja actuar la solución por 5 minutos y le retira con paños o papel descartables antes de manipular los materiales. En el caso de que por la criticidad de los materiales no pueda utilizarse solución clorada encima de estos se usará alcohol líquido para el proceso de desinfección.*
- *El Responsable firma la documentación necesaria y entrega copias al proveedor quien procede a marcharse.*
- *Luego se procede a ubicar los materiales recibidos en los anaqueles dispuestos para este cometido.*
- *En el proceso de atención a proveedores el Responsable de Almacén utiliza los siguientes equipos de protección personal: mascarilla quirúrgica, careta facial con visor claro, guardapolvo y guantes desechables.*
- *Debe ser atendido un visitante a la vez (1 persona).*


Al entregar materiales a los trabajadores

- *Los solicitantes deberán desinfectar sus manos con alcohol en gel antes de ingresar al área de almacén.*
- *El solicitante procede a tomar los artículos necesarios y se dirige a firmar el registro según procedimiento interno.*
- *Tanto el solicitante como el Responsable de Almacén deberán portar en todo momento mascarilla quirúrgica para esta actividad.*
- *El distanciamiento social mínimo de 2 metros debe mantenerse durante la transacción.*
- *Debe atenderse a un trabajador por vez y sus visitas deben limitarse a una o dos veces por semana para reducir la posibilidad de contacto.*


	PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES CON RIESGO DE EXPOSICIÓN A COVID-19	PÁGINA 46 DE 48
		CÓDIGO: - REVISIÓN: 3 FECHA: 31.JUL.2020

ANEXO G: LISTA DE CHEQUEO DE VIGILANCIA DE LA COVID-19

ELEMENTO	CUMPLE (Si/No/NA)	DETALLES / PENDIENTES / POR MEJORAR
Limpieza del centro de labores (laboratorios, almacenes, oficinas)	Si	Personal de limpieza se rige a su plan.
Desinfección del centro de labores (laboratorios, almacenes, oficinas)	Si	Personal de limpieza se rige a su plan.
Se evalúa la condición de salud de todos los trabajadores periódicamente		
1. Toma de temperatura diaria en forma aleatoria	Si	De forma obligatoria a todo personal que ingresa.
2. Ficha de sintomatología de la COVID-19	Si	Es enviada por el personal propio y contratistas permanentes todos los lunes de cada semana y de forma diaria por los contratistas temporales.
3. Aplicación de pruebas serológicas cuando lo ameriten	Si	Según indicaciones del médico ocupacional, contratos con clientes en cuanto al personal de monitoreo y según necesidades del laboratorio.
CASOS SOSPECHOSOS		
Aplicación de la ficha epidemiológica de la COVID-19 establecida por el MINSA a todos los casos sospechosos en trabajadores de bajo riesgo	Si	
Identificación de contactos en casos sospechosos	Si	
Se comunica a la autoridad de salud de su jurisdicción o EPS para el seguimiento de casos correspondiente	Si	
Se realiza seguimiento clínico a distancia diariamente al trabajador identificado como sospechoso	Si	
MEDIDAS DE HIGIENE		
Se aseguran los puntos de lavado de manos con agua potable, jabón líquido o jabón desinfectante y papel toalla	Si	Se realizan inspecciones periódicas de los puntos para su reposición.
Se aseguran puntos de alcohol para la desinfección de manos	Si	
Se ubica un punto de lavado o de dispensador de alcohol en el ingreso del centro de trabajo	Si	
Los trabajadores proceden al lavado de manos previo al inicio de sus actividades laborales	Si	

	PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES CON RIESGO DE EXPOSICIÓN A COVID-19	PÁGINA 47 DE 48 CÓDIGO: - REVISIÓN: 3 FECHA: 31.JUL.2020
---	--	---

Se colocan carteles en las partes superiores de los puntos de lavado para la ejecución adecuada del método de lavado correcto o el uso de alcohol para la higiene de manos	Si	
SENSIBILIZACIÓN DE LA PREVENCIÓN DEL CONTAGIO EN EL CENTRO DE TRABAJO		
Se difunde información sobre el coronavirus y medios de protección laboral en lugares visibles	Si	
Se difunde la importancia del lavado de manos, toser o estornudar cubriéndose la boca con la flexura del codo, no tocarse el rostro, entre otras prácticas de higiene	Si	
Todos los trabajadores utilizan mascarilla de acuerdo al nivel del riesgo del puesto de trabajo	Si	
Se facilitan medios para responder las inquietudes de los trabajadores respecto a la COVID-19	Si	
MEDIDAS PREVENTIVAS		
Ambientes adecuadamente ventilados	Si	
Se cumple con el distanciamiento social de 1 metro entre trabajadores, además del uso permanente de protector respiratorio, mascarilla quirúrgica o comunitaria según corresponda	Si	Uso de mascarillas quirúrgicas.
Existen medidas de protección a los trabajadores en puestos de atención al cliente, mediante el empleo de barreras físicas	Si	
Se evita las conglomeraciones durante el ingreso y la salida del centro de trabajo	Si	
Se establecen puntos estratégicos para el acopio y entrega de EPP	Si	
Se entrega EPP de acuerdo al riesgo del puesto de trabajo	Si	
Medidas preventivas colectivas (ejemplo: talleres online sobre primeros auxilios, psicológicos, apoyo emocional, Difusión de información sobre la COVID-19)	Si	
VIGILANCIA DE LA SALUD DEL TRABAJADOR		
Se controla la temperatura corporal de cada trabajador	Si	Al ingreso y a la salida de la jornada laboral.
Se indica evaluación médica de síntomas a todo trabajador que presente temperatura mayor a 38° C	Si	
Se consideran medidas de salud mental (especificar)	Si	Cuestionario referido a su bienestar.
Se registra en el SISCOVID a todos los trabajadores que pasen por una prueba de la COVID-19	Si	

	PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES CON RIESGO DE EXPOSICIÓN A COVID-19	PÁGINA 48 DE 48
		CÓDIGO: - REVISIÓN: 3 FECHA: 31.JUL.2020

Se les otorga aislamiento domiciliario cubierto por descanso médico por un tiempo no menor a 14 días a aquellos trabajadores diagnosticados con la COVID-19	Si	
Se les otorga licencia por un tiempo de 14 días a aquellos trabajadores que por haber presentado síntomas o haber estado en contacto con un caso positivo de la COVID-19 cumplen cuarentena	Si	



PERÚ Ministerio
de Salud



MINISTERIO DE SALUD
INSTITUTO NACIONAL DE SALUD
CENSOPAS

CONSTANCIA DE REGISTRO N° 091891-2020

EL MINISTERIO DE SALUD, A TRAVÉS DEL INSTITUTO NACIONAL DE SALUD-INS, HACE CONSTAR MEDIANTE LA PRESENTE QUE:

EMPRESA	AGQ PERU S.A.C.
RUC	20512225986
SECTOR	Ministerio de la Producción

HA REGISTRADO CON FECHA 26/06/2020 SU **PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DEL COVID-19 EN EL TRABAJO**, CONFORME A LO ESTABLECIDO EN LA R.M. 239-2020-MINSA Y SUS NORMAS MODIFICATORIAS.



ec449a7d

Jesús María, 26 de Junio del 2020

MINISTERIO DE SALUD
¡La Salud Nos Une!

La información consignada en el SICOVID, tiene carácter de declaración jurada y ha sido remitida a las instancias de fiscalización correspondiente.

(*) ZONA DE ALTO RIESGO

Se precisa que la entidad/empresa que ha registrado se encuentra en una zona definida de alto riesgo de exposición por COVID-19, conforme a la normatividad vigente. Por tanto, antes de la reanudación de la(s) actividad(es) que ha declarado, Ud. debe contar con la resolución ministerial del sector correspondiente, que apruebe el inicio de actividades o unidades productivas.



MINISTERIO DE SALUD
INSTITUTO NACIONAL DE SALUD
CENSOPAS

CONSTANCIA DE REGISTRO N° 091891-2020

LISTADO DE SEDES REGISTRADAS

EL MINISTERIO DE SALUD, A TRAVÉS DEL INSTITUTO NACIONAL DE SALUD-INS, HACE CONSTAR QUE HA(N) SIDO REGISTRADA(S) LA(S) SIGUIENTE(S) SEDE(S):

ESTABLECIMIENTO DIRECCIÓN	PRINCIPAL (000000) AV. LUIS JOSE DE ORBEGOSO NRO. 350 URB. EL PINO (ALT. CDRA 3 AV. LAS TORRES ENTRADA GRIFO) LIMA LIMA SAN LUIS SAN LUIS - LIMA - LIMA
ESTABLECIMIENTO DIRECCIÓN	PR. S.PRODUCTIVA (5) URB. EL PINO AV. LUIS JOSE DE ORBEGOSO 350 (ALT. CDRA 3 AV. LAS TORRES ENTRADA GRIFO) LIMA LIMA SAN LUIS SAN LUIS - LIMA - LIMA
ESTABLECIMIENTO DIRECCIÓN	LO. L. COMERCIAL (3) URB. EL RECREO CAL. CAP.WILLIAM GUZMAN 186 (PERPENDICULAR A RESTAURANT EL ROMANO) LA LIBERTAD TRUJILLO TRUJILLO TRUJILLO - TRUJILLO - LA LIBERTAD (*) ZONA DE ALTO RIESGO: SI

Jesús María, 26 de Junio del 2020

MINISTERIO DE SALUD
¡La Salud Nos Une!

La información consignada en el SICOVID, tiene carácter de declaración jurada y ha sido remitida a las instancias de fiscalización correspondiente.

(*) ZONA DE ALTO RIESGO

Se precisa que la entidad/empresa que ha registrado se encuentra en una zona definida de alto riesgo de exposición por COVID-19, conforme a la normatividad vigente. Por tanto, antes de la reanudación de la(s) actividad(es) que ha declarado, Ud. debe contar con la resolución ministerial del sector correspondiente, que apruebe el inicio de actividades o unidades productivas.

ANEXO N° 11:
CÁLCULOS DE
PROPUESTA DE DISEÑO

PROPUESTA DE DISEÑO

DISEÑO DE LA RED DE AGUA POTABLE

Después de haber evaluado la manera en que se abastecen de agua potable los pobladores del AA.HH Los Álamos, definimos que el principal problema son los diámetros de las tuberías de (pgl).

Población de diseño

Población futura

Para calcular la población futura, se estima un periodo de diseño de 20 años.

Lugar: AA.HH Los Álamos

Tasa de crecimiento intersensal 2000-2019 del distrito: 1.005%

N° de viviendas: 120

N° integrantes por vivienda: 6

$$Pf = Po(1 + \frac{r}{100})^t$$

Donde:

Pf=Población de diseño (hab)

Po=Población actual (hab)

R=Tasa de crecimiento (%)

T=Periodo de diseño (años)

$$Pf = 720(1 + \frac{1.005}{100})^{20}$$

$$Pf = 879.40 \approx 880 \text{ hab}$$

Caudal de diseño

Para realizar el diseño de la red de distribución de agua potable necesitamos hallar el caudal medio (Qp) y máximo diario (Qmd) y el caudal máximo horario (Qmh).

Según la norma OS. 010 Art. 1.4 Dotación de agua, se considera una dotación de 220 l/hb/día en clima templado y cálido para viviendas mayores de 90 m2.

N° Lotes	Uso	Dotación
120	doméstico	220 l/hb/día

$$Qp = \frac{\text{Población futura} \times \text{Dotación diaria}}{86400}$$

$$Qp = \frac{880 \text{ hab} \times 220 \text{ l/hab/día}}{86400}$$

$$Qp = 2.241 \text{ lt/s}$$

Caudal máximo diario

Hallar el caudal máximo diario, multiplicar la constante por el caudal medio poblacional

$$Qmd = K1 \times Qp$$

$$Qmd = 1.3 \times 2.241$$

$$Qmd = 2.913 \frac{\text{lt}}{\text{s}}$$

Caudal máximo horariod

Hallar el caudal máximo horario se debe considerar la constante K2 por el caudal medio poblacional

$$Qmh = K2 \times Qp$$

$$Qmh = 2.0 \times 2.241$$

$$Qmh = 4.482 \text{ lt/s}$$

TANQUE DE ALMACENAMIENTO (RESERVORIO)

Aquí se calculó el Volumen de regulación y de reserva. No se consideró el volumen contra incendio por que en población menor de 10 000 habitantes no se requiere volumen contra incendio.

Capacidad

Volumen de regulación

Para hallar el volumen de regulación se considera el 25% del caudal medio diario.

$$Vol_{regulación} = \frac{Q_p \times 25\% \times 86400}{1000}$$

$$Vol_{regulación} = \frac{2.241 \times 0.25 \times 86400}{1000} m^3$$

$$Vol_{regulación} = 48.41 m^3$$

Volumen de reserva

Para hallar el volumen de reserva se consideró un tiempo de 1:30 horas.

$$Vol_{reserva} = \frac{2.41 \times 60 \times 90}{1000}$$

$$Vol_{reserva} = 13.04 m^3/día$$

Volumen de almacenamiento

$$Vol_{almacenamiento} = Vol_{regulación} + Vol_{reserva}$$

$$Vol_{almacenamiento} = 48.41 + 13.04$$

$$Vol_{almacenamiento} = 61.45 m^3 \approx 62 m^3$$

Dimensiones

- Altura: Se consideró una altura de 4.00 m
- Diámetro:

$$D = \left(\frac{62 \times 4}{\frac{4}{\pi}} \right)^{0.5}$$

$$D = 13.96 m$$

LÍNEA DE IMPULSIÓN

Caudal de bombeo:

Para diseñar consideramos 3:00 horas de bombeo.

$$Q_b = \frac{Q_p \times 24}{N^\circ \text{ horas de bombeo}}$$

$$Q_b = \frac{2.41 \times 24}{3}$$

$$Q_b = 19.28 \frac{lt}{seg}$$

Cálculo del diámetro (Ø):

$$\phi = 1.3 \left(\frac{N^{\circ}Hb}{24} \right)^{\frac{1}{4}} \times \sqrt{Qb}$$

$$\phi = 1.3 \left(\frac{3}{24} \right)^{\frac{1}{4}} \times \sqrt{0.01928}$$

$$\phi = 0.11 \text{ m} \approx 4''$$

Pérdida de carga (hf):

$$hf = \sqrt[0.54]{\frac{Qb}{0.2788 \times C \times D^{2.63}}}$$

$$hf = \sqrt[0.54]{\frac{0.01928}{0.2788 \times 150 \times 0.11^{2.63}}}$$

$$hf = 0.031 \text{ m}$$

Altura dinámica (HD):

Altura dinámica = desnivel + hf + altura del tanque

Altura dinámica = 15 + 0.031 + 4

Altura dinámica = 19.031 m

Potencia de la bomba (Pb):

$$Pb = \frac{Q_b \times HD}{75 \times \frac{n(\%)}{100}}$$

$$Pb = \frac{19.28 \times 19.031}{75 \times 0.8}$$

$$Pb = 6.12 \approx 7 \text{ HP}$$

RED DE DISTRIBUCIÓN:

Cotas del plano topográfico

PUNTO	COTA
Tanque elevado	101.00 m.s.n.m
EM	91.00 m.s.n.m
1	74.42 m.s.n.m
2	72.32 m.s.n.m
3	61.65 m.s.n.m

4	58.65 m.s.n.m
5	64.35 m.s.n.m
6	68.20 m.s.n.m
7	69.52 m.s.n.m
8	70.83 m.s.n.m
9	71.10 m.s.n.m
10	71.32 m.s.n.m
11	74.00 m.s.n.m
12	73.24 m.s.n.m
13	71.43 m.s.n.m
14	70.54 m.s.n.m
15	69.76 m.s.n.m
16	67.88 m.s.n.m
17	65.36 m.s.n.m
18	69.88 m.s.n.m
19	56.22 m.s.n.m
20	60.74 m.s.n.m
21	66.83 m.s.n.m
22	48.74 m.s.n.m
23	49.95 m.s.n.m
24	45.36 m.s.n.m
25	45.18 m.s.n.m
26	42.38 m.s.n.m
27	47.73 m.s.n.m
28	48.18 m.s.n.m
29	49.82 m.s.n.m
30	52.00 m.s.n.m
31	48.20 m.s.n.m
32	52.47 m.s.n.m

33	53.67 m.s.n.m
34	50.62 m.s.n.m
35	50.80 m.s.n.m
36	56.25 m.s.n.m
37	57.42 m.s.n.m
38	61.17 m.s.n.m
39	61.60 m.s.n.m
40	62.80 m.s.n.m
41	63.84 m.s.n.m
42	64.69 m.s.n.m
43	68.57 m.s.n.m
44	62.55 m.s.n.m
45	60.27 m.s.n.m
46	61.75 m.s.n.m
47	52.84 m.s.n.m

Cálculo del caudal para los tramo

$$Q_{\frac{máx}{h}} = 4.482 \text{ lt/seg}$$

$$q = \frac{Qmh}{Long. tub}$$

$$q = \frac{4.482}{1641.71}$$

$$q = 0.00273$$

$$Q_{tramo} = q \times L$$

- **TRAMO TE-EM**

$$Q_{tramo TE-EM} = 0.00273 \times 17.30 \text{ m}$$

$$Q_{tramo TE-EM} = 0.047 \text{ lt/seg}$$

- **TRAMO EM-01**

$$Q_{tramo EM-01} = 0.00273 \times 77.50 \text{ m}$$

$$Q_{tramo\ EM-01} = 0.212\ lt/seg$$

- **TRAMO 1-2**

$$Q_{tramo\ 1-2} = 0.00273 \times 29.80\ m$$

$$Q_{tramo\ 1-2} = 0.081\ lt/seg$$

- **TRAMO 2-3**

$$Q_{tramo\ 2-3} = 0.00273 \times 38.30\ m$$

$$Q_{tramo\ 2-3} = 0.105\ lt/seg$$

- **TRAMO 3-4**

$$Q_{tramo\ 4-5} = 0.00273 \times 45.50\ m$$

$$Q_{tramo\ 4-5} = 0.124\ lt/seg$$

- **TRAMO EM-5**

$$Q_{tramo\ 5-6} = 0.00273 \times 47.07\ m$$

$$Q_{tramo\ 5-6} = 0.129\ lt/seg$$

- **TRAMO 5-6**

$$Q_{tramo\ 6-7} = 0.00273 \times 61.92\ m$$

$$Q_{tramo\ 6-7} = 0.169\ lt/seg$$

- **TRAMO 6-7**

$$Q_{tramo\ 7-8} = 0.00273 \times 26.72\ m$$

$$Q_{tramo\ 7-8} = 0.073\ lt/seg$$

- **TRAMO 7-8**

$$Q_{tramo\ 8-9} = 0.00273 \times 37.54\ m$$

$$Q_{tramo\ 8-9} = 0.102\ lt/seg$$

- **TRAMO 8-9**

$$Q_{tramo\ 9-10} = 0.00273 \times 16.52\ m$$

$$Q_{tramo\ 9-10} = 0.045\ lt/seg$$

- **TRAMO 9-10**

$$Q_{tramo\ 10-11} = 0.00273 \times 12.04\ m$$

$$Q_{tramo\ 10-11} = 0.033\ lt/seg$$

- **TRAMO 10-11**

$$Q_{tramo\ 12-13} = 0.00273 \times 32.28\ m$$

$$Q_{tramo\ 12-13} = 0.088\ lt/seg$$

- **TRAMO 11-12**

$$Q_{tramo\ 13-14} = 0.00273 \times 2.79\ m$$

$$Q_{tramo\ 13-14} = 0.008\ lt/seg$$

- **TRAMO 12-13**

$$Q_{tramo\ 14-15} = 0.00273 \times 35.35\ m$$

$$Q_{tramo\ 14-15} = 0.097\ lt/seg$$

- **TRAMO 13-14**

$$Q_{tramo\ 15-16} = 0.00273 \times 28.00\ m$$

$$Q_{tramo\ 15-16} = 0.076\ lt/seg$$

- **TRAMO 14-15**

$$Q_{tramo\ 16-17} = 0.00273 \times 50.50\ m$$

$$Q_{tramo\ 16-17} = 0.138\ lt/seg$$

- **TRAMO 15-16**

$$Q_{tramo\ 17-18} = 0.00273 \times 31.50\ m$$

$$Q_{tramo\ 17-18} = 0.086\ lt/seg$$

- **TRAMO 12-17**

$$Q_{tramo\ 18-19} = 0.00273 \times 28.00\ m$$

$$Q_{tramo\ 18-19} = 0.076\ lt/seg$$

- **TRAMO 17-18**

$$Q_{tramo\ 19-20} = 0.00273 \times 95.50\ m$$

$$Q_{tramo\ 19-20} = 0.261\ lt/seg$$

- **TRAMO 17-19**

$$Q_{tramo\ 20-21} = 0.00273 \times 23.00\ m$$

$$Q_{tramo\ 20-21} = 0.063\ lt/seg$$

- **TRAMO 19-20**

$$Q_{tramo\ 21-22} = 0.00273 \times 77.60\ m$$

$$Q_{tramo\ 21-22} = 0.212\ lt/seg$$

- **TRAMO 20-21**

$$Q_{tramo\ 22-23} = 0.00273 \times 25.50\ m$$

$$Q_{tramo\ 22-23} = 0.070\ lt/seg$$

- **TRAMO 19-22**

$$Q_{tramo\ 23-24} = 0.00273 \times 18.50\ m$$

$$Q_{tramo\ 23-24} = 0.051\ lt/seg$$

- **TRAMO 22-23**

$$Q_{tramo\ 23-24} = 0.00273 \times 20.70\ m$$

$$Q_{tramo\ 23-24} = 0.057\ lt/seg$$

- **TRAMO 22-24**

$$Q_{tramo\ 23-24} = 0.00273 \times 60.00\ m$$

$$Q_{tramo\ 23-24} = 0.164\ lt/seg$$

- **TRAMO 24-25**

$$Q_{tramo\ 23-24} = 0.00273 \times 6.40\ m$$

$$Q_{tramo\ 23-24} = 0.017\ lt/seg$$

- **TRAMO 25-26**

$$Q_{tramo\ 23-24} = 0.00273 \times 13.00\ m$$

$$Q_{tramo\ 23-24} = 0.035\ lt/seg$$

- **TRAMO 25-27**

$$Q_{tramo\ 23-24} = 0.00273 \times 57.60\ m$$

$$Q_{tramo\ 23-24} = 0.157\text{ lt/seg}$$

- **TRAMO 27-28**

$$Q_{tramo\ 23-24} = 0.00273 \times 38.80\ m$$

$$Q_{tramo\ 23-24} = 0.106\text{ lt/seg}$$

- **TRAMO 28-29**

$$Q_{tramo\ 23-24} = 0.00273 \times 27.00\ m$$

$$Q_{tramo\ 23-24} = 0.074\text{ lt/seg}$$

- **TRAMO 29-30**

$$Q_{tramo\ 23-24} = 0.00273 \times 34.75\ m$$

$$Q_{tramo\ 23-24} = 0.095\text{ lt/seg}$$

- **TRAMO 30-31**

$$Q_{tramo\ 23-24} = 0.00273 \times 17.00\ m$$

$$Q_{tramo\ 23-24} = 0.046\text{ lt/seg}$$

- **TRAMO 30-32**

$$Q_{tramo\ 23-24} = 0.00273 \times 59.50\ m$$

$$Q_{tramo\ 23-24} = 0.162\text{ lt/seg}$$

- **TRAMO 32-33**

$$Q_{tramo\ 23-24} = 0.00273 \times 19.00\ m$$

$$Q_{tramo\ 23-24} = 0.052\text{ lt/seg}$$

- **TRAMO 33-34**

$$Q_{tramo\ 23-24} = 0.00273 \times 63.00\ m$$

$$Q_{tramo\ 23-24} = 0.172\text{ lt/seg}$$

- **TRAMO 34-35**

$$Q_{tramo\ 23-24} = 0.00273 \times 39.00\ m$$

$$Q_{tramo\ 23-24} = 0.106\text{ lt/seg}$$

- **TRAMO 36-37**

$$Q_{tramo\ 23-24} = 0.00273 \times 19.00\ m$$

$$Q_{tramo\ 23-24} = 0.052\ lt/seg$$

- **TRAMO 37-38**

$$Q_{tramo\ 23-24} = 0.00273 \times 32.25\ m$$

$$Q_{tramo\ 23-24} = 0.088\ lt/seg$$

- **TRAMO 38-30**

$$Q_{tramo\ 23-24} = 0.00273 \times 17.50\ m$$

$$Q_{tramo\ 23-24} = 0.048\ lt/seg$$

- **TRAMO 39-40**

$$Q_{tramo\ 23-24} = 0.00273 \times 18.50\ m$$

$$Q_{tramo\ 23-24} = 0.051\ lt/seg$$

- **TRAMO 40-41**

$$Q_{tramo\ 23-24} = 0.00273 \times 28.00\ m$$

$$Q_{tramo\ 23-24} = 0.076\ lt/seg$$

- **TRAMO 41-42**

$$Q_{tramo\ 23-24} = 0.00273 \times 37.10\ m$$

$$Q_{tramo\ 23-24} = 0.101\ lt/seg$$

- **TRAMO 42-43**

$$Q_{tramo\ 23-24} = 0.00273 \times 21.50\ m$$

$$Q_{tramo\ 23-24} = 0.059\ lt/seg$$

- **TRAMO 43-44**

$$Q_{tramo\ 23-24} = 0.00273 \times 21.80\ m$$

$$Q_{tramo\ 23-24} = 0.060\ lt/seg$$

- **TRAMO 44-45**

$$Q_{tramo\ 23-24} = 0.00273 \times 32.80\ m$$

$$Q_{tramo\ 23-24} = 0.090\ lt/seg$$

- **TRAMO 45-46**

$$Q_{tramo\ 23-24} = 0.00273 \times 5.28\ m$$

$$Q_{tramo\ 23-24} = 0.014\ lt/seg$$

- **TRAMO 46-17**

$$Q_{tramo\ 23-24} = 0.00273 \times 43.50\ m$$

$$Q_{tramo\ 23-24} = 0.119\ lt/seg$$

- **TRAMO 47-19**

$$Q_{tramo\ 23-24} = 0.00273 \times 50.00\ m$$

$$Q_{tramo\ 23-24} = 0.137\ lt/seg$$

Teniendo los caudales para cada tramo se procede al cálculo se procedió a calcular los diámetros de las tuberías y presiones. Con los cálculos realizados se obtuvo los siguientes resultados:

DISEÑO DE LA RED DE AGUA POTABLE

Nudo	Cotas	Longitud (m)	Q Tramo (l/s)	Q tránsito (l/s)	Pendiente	Ø Calculado	Ø Comercial (pulgadas)	Ø Comercial (metros)	Pérdida de carga total (hf)	Altura piezometrica	Presión
TE	101.00									101.00	
TE a EM	91.00	17.30	0.047	4.482	0.578	1.213	2	0.051	1.544	99.46	8.46
EM a 1	74.42	77.50	0.212	0.522	0.214	0.173	2	0.051	0.129	99.33	24.91
1 a 2	72.32	29.80	0.081	0.310	0.070	0.129	2	0.051	0.019	99.31	26.99
2 a 3	61.65	38.30	0.105	0.229	0.279	0.072	2	0.051	0.014	99.29	37.64
3 a 4	58.65	45.50	0.124	0.124	0.066	0.052	2	0.051	0.005	99.29	40.64
EM a 5	64.35	47.07	0.129	3.913	0.566	1.063	2	0.051	3.268	96.02	31.67
5 a 6	68.20	61.92	0.169	3.785	0.062	1.618	2	0.051	4.041	91.98	23.78
6 a 7	69.52	26.72	0.073	3.616	0.049	1.621	2	0.051	1.602	90.38	20.86
7 a 8	70.83	37.54	0.102	3.543	0.035	1.706	2	0.051	2.168	88.21	17.38
8 a 9	71.10	16.52	0.045	3.440	0.016	1.936	2	0.051	0.903	87.31	16.21
9 a 10	71.32	12.04	0.033	3.395	0.018	1.867	2	0.051	0.643	86.66	15.34
10 a 11	74.00	32.28	0.088	3.362	0.083	1.355	2	0.051	1.692	84.97	10.97
11 a 12	73.24	2.79	0.008	3.274	0.272	1.034	2	0.051	0.139	84.83	11.59
12 a 13	71.43	35.35	0.097	0.397	0.051	0.177	2	0.051	0.035	84.80	13.37
13 a 14	70.54	28.00	0.076	0.300	0.032	0.147	2	0.051	0.017	84.78	14.24
14 a 15	69.76	50.50	0.138	0.224	0.015	0.127	2	0.051	0.018	84.76	15.00
15 a 16	67.88	31.50	0.086	0.086	0.060	0.037	2	0.051	0.002	84.76	16.88
12 a 17	65.36	28.00	0.076	2.870	0.281	0.900	2	0.051	1.094	83.67	18.31
17 a 18	69.88	95.50	0.261	0.261	0.047	0.118	2	0.051	0.044	83.62	13.74
17 a 19	56.22	23.00	0.063	1.963	0.397	0.574	2	0.051	0.445	83.18	26.96
19 a 20	60.74	77.60	0.212	0.281	0.058	0.122	2	0.051	0.041	83.14	22.40
20 a 21	66.83	25.50	0.070	0.070	0.239	0.023	2	0.051	0.001	83.14	16.31
19 a 22	48.74	18.50	0.051	1.482	0.404	0.432	2	0.051	0.213	82.92	34.18

22 a 23	49.95	20.70	0.057	0.057	0.058	0.024	2	0.051	0.001	82.92	32.97
22 a 24	45.36	60.00	0.164	1.375	0.056	0.600	2	0.051	0.601	82.32	36.96
24 a 25	45.18	6.40	0.017	1.212	0.028	0.610	2	0.051	0.051	82.27	37.09
25 a 26	42.38	13.00	0.035	0.035	0.215	0.012	2	0.051	0.000	82.27	39.89
25 a 27	47.73	57.60	0.157	1.159	0.044	0.531	2	0.051	0.420	81.85	34.12
27 a 28	48.18	38.80	0.106	1.001	0.012	0.605	2	0.051	0.216	81.63	33.45
28 a 29	49.82	27.00	0.074	0.895	0.061	0.385	2	0.051	0.122	81.51	31.69
29 a 30	52.00	34.75	0.095	0.822	0.063	0.351	2	0.051	0.134	81.38	29.38
30 a 31	48.20	17.00	0.046	0.046	0.224	0.015	2	0.051	0.000	81.38	33.18
30 a 32	52.47	59.50	0.162	0.493	0.072	0.205	2	0.051	0.089	81.29	28.82
32 a 33	53.67	19.00	0.052	0.330	0.063	0.141	2	0.051	0.014	81.28	27.61
33 a 34	50.62	63.00	0.172	0.278	0.048	0.125	2	0.051	0.033	81.24	30.62
34 a 35	50.80	39.00	0.106	0.106	0.005	0.078	2	0.051	0.003	81.24	30.44
36 a 37	56.25	19.00	0.052	0.052	0.062	0.022	2	0.051	0.000	81.24	24.99
37 a 38	57.42	32.25	0.088	0.140	0.116	0.053	2	0.051	0.005	81.23	23.81
38 a 30	61.17	17.50	0.048	0.188	0.524	0.052	2	0.051	0.004	81.23	20.06
39 a 40	61.60	18.50	0.051	0.051	0.065	0.021	2	0.051	0.000	81.23	19.63
40 a 41	62.80	28.00	0.076	0.127	0.037	0.060	2	0.051	0.003	81.23	18.43
41 a 42	63.84	37.10	0.101	0.228	0.023	0.120	2	0.051	0.013	81.21	17.37
42 a 43	64.69	21.50	0.059	0.287	0.180	0.099	2	0.051	0.012	81.20	16.51
43 a 44	68.57	21.80	0.060	0.346	0.276	0.109	2	0.051	0.017	81.19	12.62
44 a 45	62.55	32.80	0.090	0.436	0.070	0.182	2	0.051	0.039	81.15	18.60
45 a 46	60.27	5.28	0.014	0.450	0.280	0.141	2	0.051	0.007	81.14	20.87
46 a 17	61.75	43.50	0.119	0.569	0.083	0.229	2	0.051	0.085	81.05	19.30
47 a 19	52.84	50.00	0.137	0.137	0.068	0.057	0	0.051	0.007	81.05	28.21
	Lt=	1641.71									

DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO

Población de diseño

Población actual

Actualmente en el Asentamiento Humano Los Álamos se encuentra poblado por 30 manzanas, donde existen 120 viviendas y consideramos 6 habitantes por lote según la norma OS. 0100.

$$Pa = N^{\circ} \text{ lotes} \times \text{hab/lote}$$

$$Pa = 120 \times 6$$

$$Pa = 720 \text{ hab}$$

Población futura

Consideramos un periodo de diseño de 20 años, tomando datos de la tasa de crecimiento de 1.005% de la INEI, calculado la siguiente fórmula:

Lugar: AA.HH Los Álamos

Tasa de crecimiento intersensal 2000-2019 del distrito:

N° de viviendas: 120

N° integrantes por vivienda: 6

$$Pf = Po \left(1 + \frac{r}{100}\right)^t$$

Donde:

Pf=Población de diseño (hab)

Po=Población actual (hab)

R=Tasa de crecimiento (%)

T=Periodo de diseño (años)

$$Pf = 720 \left(1 + \frac{1.005}{100}\right)^{20}$$

$$Pf = 879.40 \approx 880 \text{ hab}$$

Dotación

Según el reglamento nacional de edificaciones en la norma OS. 0100, precisa que la dotación depende del clima, teniendo para climas fríos una dotación de 180 lt/hab/día y 220 lt/hab/día en clima templado y cálido. Entonces para el diseño se consideró una dotación 220 lt/ hab/ día, por estar ubicado en la región costa.

Variación de consumo

Para diseñar tomamos en cuenta los que establece el RNE, y consideramos dos coeficientes de variación de consumo:

Coeficiente de variación máx diaria K1: 1.3

Coeficiente de variación máx horaria K2:

De 2000 a 10000 hab K2=2.5

Menor de 2000 hab K2=2.0

Mayor de 10000 hab K2=1.8

Caudal de diseño

Diseñamos el sistema de alcantarillado calculando primero el caudal de uso doméstico, comercial etc, por lo tanto necesitamos calcular el caudal máximo diario y caudal máximo horario.

N° Lotes	Uso	Dotación
120	doméstico	220 lt/hab/día

$$Qp = \frac{\text{Población futura} \times \text{Dotación diaria}}{86400}$$

$$Qp = \frac{880 \times 220}{86400}$$

$$Q_p = 2.24 \text{ lt/s}$$

Caudal máximo diario

Aquí procedemos a multiplicar la constante por el caudal medio poblacional.

$$Q_{md} = K_1 \times Q_p$$

$$Q_{md} = 1.3 \times 2.241$$

$$Q_{md} = 2.913 \text{ lt/s}$$

Caudal máximo horario

Aquí procedemos a cudad máximo horario y considraremos K2 por el caudal medio poblacional.

$$Q_{mh} = K_2 \times Q_p$$

$$Q_{mh} = 2.0 \times 2.241$$

$$Q_{mh} = 4.482 \text{ lt/s}$$

Parámetros del diseño de la red de alcantarillado

De acuerdo con lo indicado en el reglamento nacional de edificaciones en la norma OS. 0100, en el ítem 1.8 Caudal de contribución de alcantarillado, se considera que el 80% del caudal de agua potable consumida ingresa al sistema de alcantarillado.

Población futura	880 habitantes
Dotación	220 lt/hab/día
Q _{mh}	4.482 lt/seg
Longitud de tubería	1.16046 km
N° de buzones	42

Caudal de infiltración

$$Q_i = 80\% \times Q_{mh} + \frac{20000 \times \text{long. tub} + 380 \times N^{\circ} \text{buzones}}{86400}$$

$$Q_i = 0.80 \times 4.482 + \frac{20000 \times 1.16046 + 380 \times 42}{86400}$$

$$Q_i = 4.039 \text{ lt/s}$$

Caudal unitario

$$q_u = \frac{Q_i}{N^\circ \text{ lotes}}$$

$$q_u = \frac{4.039 \text{ lt/s}}{1160.46}$$

$$q_u = 0.003 \text{ lt/s}$$

Caudal de contribución

- Tramo N°1

$$Q_{\text{tramo } 1} = 0.003 \times 18.70$$

$$Q_{\text{tramo } 1} = 0.064 \text{ lt/s}$$

- Tramo N°2

$$Q_{\text{tramo } 2} = 0.003 \times 22.20$$

$$Q_{\text{tramo } 2} = 0.075 \text{ lt/s}$$

- Tramo N°3

$$Q_{\text{tramo } 3} = 0.003 \times 37.80$$

$$Q_{\text{tramo } 3} = 0.129 \text{ lt/s}$$

- Tramo N°4

$$Q_{\text{tramo } 4} = 0.003 \times 42.26$$

$$Q_{\text{tramo } 4} = 0.144 \text{ lt/s}$$

- Tramo N°5

$$Q_{\text{tramo } 5} = 0.003 \times 28.00$$

$$Q_{\text{tramo } 5} = 0.095 \text{ lt/s}$$

- Tramo N°6

$$Q_{\text{tramo } 6} = 0.003 \times 25.00$$

$$Q_{\text{tramo } 6} = 0.085 \text{ lt/s}$$

- Tramo N°7

$$Q_{\text{tramo } 7} = 0.003 \times 47.00$$

$$Q_{tramo\ 7} = 0.160\ lt/s$$

- Tramo N°8

$$Q_{tramo\ 8} = 0.003 \times 28.00$$

$$Q_{tramo\ 8} = 0.095\ lt/s$$

- Tramo N°9

$$Q_{tramo\ 9} = 0.003 \times 28.00$$

$$Q_{tramo\ 9} = 0.095\ lt/s$$

- Tramo N°10

$$Q_{tramo\ 10} = 0.003 \times 28.50$$

$$Q_{tramo\ 10} = 0.097\ lt/s$$

- Tramo N°11

$$Q_{tramo\ 11} = 0.003 \times 68.70$$

$$Q_{tramo\ 11} = 0.234\ lt/s$$

- Tramo N°12

$$Q_{tramo\ 12} = 0.003 \times 19.00$$

$$Q_{tramo\ 12} = 0.065\ lt/s$$

- Tramo N°13

$$Q_{tramo\ 13} = 0.003 \times 16.40$$

$$Q_{tramo\ 13} = 0.056\ lt/s$$

- Tramo N°14

$$Q_{tramo\ 14} = 0.003 \times 23.60$$

$$Q_{tramo\ 14} = 0.080\ lt/s$$

- Tramo N°15

$$Q_{tramo\ 15} = 0.003 \times 20.00$$

$$Q_{tramo\ 15} = 0.068\ lt/s$$

- Tramo N°16

$$Q_{tramo\ 16} = 0.003 \times 14.20$$

$$Q_{tramo\ 16} = 0.048\ lt/s$$

- Tramo N°17

$$Q_{tramo\ 17} = 0.003 \times 23.10$$

$$Q_{tramo\ 17} = 0.079\ lt/s$$

- Tramo N°18

$$Q_{tramo\ 18} = 0.003 \times 41.80$$

$$Q_{tramo\ 18} = 0.142\ lt/s$$

- Tramo N°19

$$Q_{tramo\ 19} = 0.003 \times 30.00$$

$$Q_{tramo\ 19} = 0.102\ lt/s$$

- Tramo N°20

$$Q_{tramo\ 20} = 0.003 \times 27.80$$

$$Q_{tramo\ 20} = 0.095\ lt/s$$

- Tramo N°21

$$Q_{tramo\ 21} = 0.003 \times 10.50$$

$$Q_{tramo\ 21} = 0.036\ lt/s$$

- Tramo N°22

$$Q_{tramo\ 22} = 0.003 \times 12.85$$

$$Q_{tramo\ 22} = 0.044\ lt/s$$

- Tramo N°23

$$Q_{tramo\ 23} = 0.003 \times 50.00$$

$$Q_{tramo\ 23} = 0.170\ lt/s$$

- Tramo N°24

$$Q_{tramo\ 24} = 0.003 \times 39.70$$

$$Q_{tramo\ 24} = 0.135\ lt/s$$

- Tramo N°25

$$Q_{tramo\ 25} = 0.003 \times 47.00$$

$$Q_{tramo\ 25} = 0.160\ lt/s$$

- Tramo N°26

$$Q_{tramo\ 26} = 0.003 \times 30.00$$

$$Q_{tramo\ 26} = 0.102\ lt/s$$

- Tramo N°27

$$Q_{tramo\ 27} = 0.003 \times 25.75$$

$$Q_{tramo\ 27} = 0.008\ lt/s$$

- Tramo N°28

$$Q_{tramo\ 28} = 0.003 \times 5.50$$

$$Q_{tramo\ 28} = 0.019\ lt/s$$

- Tramo N°29

$$Q_{tramo\ 29} = 0.003 \times 20.10$$

$$Q_{tramo\ 29} = 0.068\ lt/s$$

- Tramo N°30

$$Q_{tramo\ 30} = 0.003 \times 18.50$$

$$Q_{tramo\ 30} = 0.063\ lt/s$$

- Tramo N°31

$$Q_{tramo\ 31} = 0.003 \times 5.20$$

$$Q_{tramo\ 31} = 0.018\ lt/s$$

- Tramo N°32

$$Q_{tramo\ 32} = 0.003 \times 28.00$$

$$Q_{tramo\ 32} = 0.095\ lt/s$$

- Tramo N°33

$$Q_{tramo\ 33} = 0.003 \times 49.80$$

$$Q_{tramo\ 33} = 0.169\ lt/s$$

- Tramo N°34

$$Q_{tramo\ 34} = 0.003 \times 30.00$$

$$Q_{tramo\ 34} = 0.102\ lt/s$$

- Tramo N°35

$$Q_{tramo\ 35} = 0.003 \times 33.70$$

$$Q_{tramo\ 35} = 0.115\ lt/s$$

- Tramo N°36

$$Q_{tramo\ 36} = 0.003 \times 20.45$$

$$Q_{tramo\ 36} = 0.070\ lt/s$$

- Tramo N°37

$$Q_{tramo\ 37} = 0.003 \times 23.10$$

$$Q_{tramo\ 37} = 0.079\ lt/s$$

- Tramo N°38

$$Q_{tramo\ 38} = 0.003 \times 35.75$$

$$Q_{tramo\ 38} = 0.122\ lt/s$$

- Tramo N°39

$$Q_{tramo\ 39} = 0.003 \times 5.50$$

$$Q_{tramo\ 39} = 0.019\ lt/s$$

- Tramo N°40

$$Q_{tramo\ 40} = 0.003 \times 31.50$$

$$Q_{tramo\ 40} = 0.107\ lt/s$$

- Tramo N°41

$$Q_{tramo\ 41} = 0.003 \times 25.50$$

$$Q_{tramo\ 41} = 0.087\ lt/s$$

- Tramo N°42

$$Q_{tramo\ 42} = 0.003 \times 22.00$$

$$Q_{tramo\ 42} = 0.075\ lt/s$$

Los cálculos se basaron en normativa OS. 070 del RNE, fueron realizados en una hoja Excel y se obtuvieron los siguientes resultados:

DISEÑO DE RED DE ALCANTARILLADO

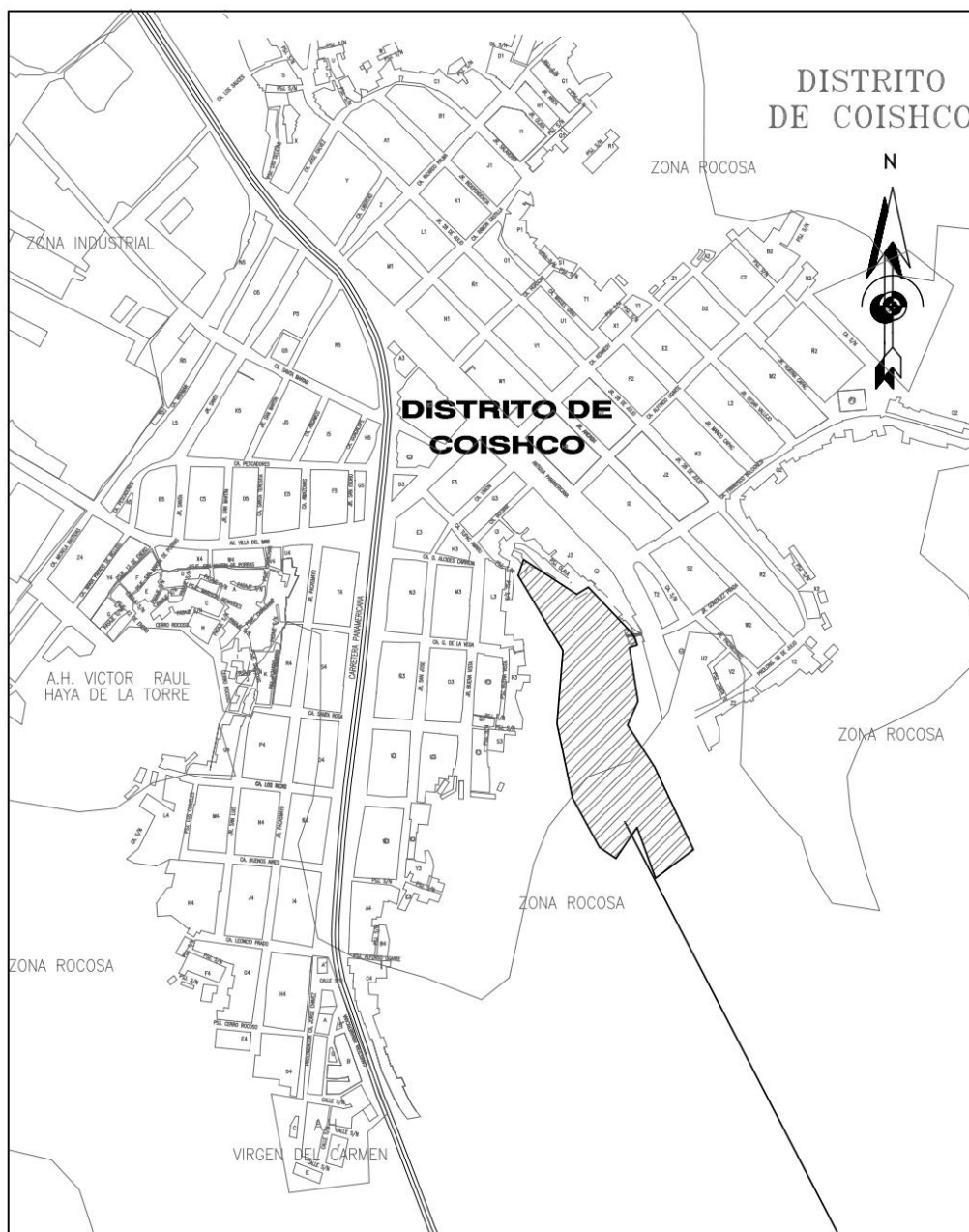
Tramo	Buzon		Longitud (m)	Caudal unitario (Qu)	Contribución	Gasto A. Ar.	Gasto A. Ab	Cota Tapa		Profundidad		Cota fondo	
								A. Ar.	A. Ab.	A. Ar.	A. Ab.	A. Ar.	A. Ab.
1	13	14	18.70	0.003	0.064	0.000	1.50	73.12	71.11	1.20	1.20	71.92	69.91
2	14	15	22.20	0.003	0.075	0.064	1.50	71.11	62.45	1.20	1.20	69.91	61.25
3	15	16	37.80	0.003	0.129	0.139	1.50	62.45	59.45	1.20	1.20	61.25	58.25
4	16	17	42.26	0.003	0.144	0.268	1.50	59.45	58.22	1.20	1.20	58.25	57.02
5	18	17	28.00	0.003	0.095	0.000	1.50	61.97	58.22	1.20	1.20	60.77	57.02
6	17	3	25.00	0.003	0.085	0.506	1.50	58.22	53.28	1.20	1.30	57.02	51.98
7	19	20	47.00	0.003	0.160	0.000	1.50	54.47	53.22	1.20	1.20	53.27	52.02
8	20	21	28.00	0.003	0.095	0.160	1.50	53.22	51.42	1.20	1.20	52.02	50.22
9	21	22	28.00	0.003	0.095	0.255	1.50	51.42	51.00	1.20	1.20	50.22	49.80
10	22	23	28.50	0.003	0.097	0.350	1.50	51.00	50.22	1.20	1.20	49.80	49.02
11	23	Exist. 1	68.70	0.003	0.234	0.447	1.50	50.22	49.85	1.20	1.30	49.02	48.55
12	1	2	19.00	0.003	0.065	0.000	1.50	53.27	53.22	1.20	1.20	52.07	52.02
13	2	3	16.40	0.003	0.056	0.065	1.50	53.22	53.28	1.20	1.30	52.02	51.98
14	3	4	23.60	0.003	0.080	0.712	1.50	53.28	52.80	1.30	1.30	51.98	51.50
15	4	5	20.00	0.003	0.068	1.830	1.90	52.80	52.59	1.30	1.30	51.50	51.29
16	5	6	14.20	0.003	0.048	1.898	1.95	52.59	50.62	1.30	1.20	51.29	49.42
17	6	7	23.10	0.003	0.079	1.946	2.02	50.62	48.98	1.20	1.20	49.42	47.78
18	7	8	41.80	0.003	0.142	2.025	2.17	48.98	48.53	1.20	1.30	47.78	47.23
19	8	9	30.00	0.003	0.102	2.167	2.27	48.53	46.50	1.30	1.20	47.23	45.30
20	9	10	27.80	0.003	0.095	2.269	2.36	46.50	45.98	1.20	1.20	45.30	44.78
21	10	11	10.50	0.003	0.036	3.026	3.06	45.98	43.18	1.20	1.20	44.78	41.98
22	11	Exist. 2	12.85	0.003	0.044	3.061	3.11	43.18	40.25	1.20	1.20	41.98	39.05
23	41	36	50.00	0.003	0.170	0.000	1.50	57.00	56.07	1.20	1.20	55.80	54.87
24	39	40	39.70	0.003	0.135	0.000	1.50	68.02	66.16	1.20	1.20	66.82	64.96

25	40	35	47.00	0.003	0.160	0.135	1.50	66.16	62.55	1.20	1.20	64.96	61.35
26	42	38	30.00	0.003	0.102	0.000	1.50	63.35	61.07	1.20	1.20	62.15	59.87
27	34	35	25.75	0.003	0.088	0.000	1.50	72.23	62.55	1.20	1.20	71.03	61.35
28	35	38	5.50	0.003	0.019	0.223	1.50	62.55	61.07	1.20	1.20	61.35	59.87
29	38	36	20.10	0.003	0.068	0.343	1.50	61.07	56.07	1.20	1.20	59.87	54.87
30	36	37	18.50	0.003	0.063	0.582	1.50	56.07	46.10	1.20	1.20	54.87	44.90
31	37	10	5.20	0.003	0.018	0.644	1.50	46.10	45.98	1.20	1.20	44.90	44.78
32	34	25	28.00	0.003	0.095	0.000	1.50	72.23	71.34	1.20	1.20	71.03	70.14
33	25	26	49.80	0.003	0.169	0.095	1.50	71.34	70.56	1.20	1.20	70.14	69.36
34	26	27	30.00	0.003	0.102	0.265	1.50	70.56	68.68	1.20	1.20	69.36	67.48
35	27	28	33.70	0.003	0.115	0.367	1.50	68.68	64.51	1.20	1.20	67.48	63.31
36	28	29	20.45	0.003	0.070	0.481	1.50	64.51	62.40	1.20	1.20	63.31	61.20
37	29	4	23.10	0.003	0.079	0.959	1.50	62.40	52.80	1.20	1.30	61.20	51.50
38	25	30	35.75	0.003	0.122	0.000	1.50	71.34	65.49	1.20	1.20	70.14	64.29
39	30	31	5.50	0.003	0.019	0.122	1.50	65.49	65.02	1.20	1.20	64.29	63.82
40	31	32	31.50	0.003	0.107	0.140	1.50	65.02	64.64	1.20	1.30	63.82	63.34
41	32	33	25.50	0.003	0.087	0.247	1.50	64.64	63.60	1.30	1.20	63.34	62.40
42	33	29	22.00	0.003	0.075	0.334	1.50	63.60	62.40	1.20	1.20	62.40	61.20
		Lt=	1160.46										

Desn. Buzon	Pendiente	Pendiente mínima	Prof A. Ab.	Diametro comercial	Caudal	Velocidad
2.01	0.1075	0.0053	1.20	8"	0.023592325	2.60
8.66	0.3901	0.0053	1.20	8"	0.019872814	4.96
3.00	0.0794	0.0053	1.20	8"	0.011671335	2.24
1.23	0.0291	0.0053	1.20	8"	0.010439576	1.35
3.75	0.1339	0.0053	1.20	8"	0.015756303	2.91
4.94	0.1976	0.0053	1.30	8"	0.017647059	3.53
1.25	0.0266	0.0053	1.20	8"	0.009386733	1.29
1.80	0.0643	0.0053	1.20	8"	0.015756303	2.01
0.42	0.0150	0.0053	1.20	8"	0.015756303	0.97
0.78	0.0274	0.0053	1.20	8"	0.015479876	1.31
0.37	0.0054	0.0053	1.30	8"	0.006421783	0.58
0.05	0.0026	0.0053	1.20	8"	0.023219814	0.41
0.06	0.0037	0.0053	1.30	8"	0.026901004	0.48
0.48	0.0203	0.0053	1.30	8"	0.018693918	1.13
0.21	0.0105	0.0053	1.30	8"	0.027913	0.81
1.97	0.1387	0.0053	1.20	8"	0.040314085	2.96
1.64	0.0710	0.0053	1.20	8"	0.025781818	2.12
0.45	0.0108	0.0053	1.30	8"	0.015247847	0.82
2.03	0.0677	0.0053	1.20	8"	0.022245333	2.07
0.52	0.0187	0.0053	1.20	8"	0.025005755	1.09
2.80	0.2667	0.0053	1.20	8"	0.085753333	4.10
2.93	0.2280	0.0053	1.20	8"	0.071070817	3.79
0.93	0.0186	0.0053	1.20	8"	0.008823529	1.08
1.86	0.0469	0.0053	1.20	8"	0.011112757	1.72
3.61	0.0768	0.0053	1.20	8"	0.009386733	2.20
2.28	0.0760	0.0053	1.20	8"	0.014705882	2.19
9.68	0.3759	0.0053	1.20	8"	0.017133067	4.87
1.48	0.2691	0.0053	1.20	8"	0.080213904	4.12
5.00	0.2488	0.0053	1.20	8"	0.021949078	3.96
9.97	0.5389	0.0053	1.20	8"	0.023847377	5.83
0.12	0.0231	0.0053	1.20	8"	0.084841629	1.21
0.89	0.0318	0.0053	1.20	8"	0.015756303	1.42
0.78	0.0157	0.0053	1.20	8"	0.008858965	0.99
1.88	0.0627	0.0053	1.20	8"	0.014705882	1.99
4.17	0.1237	0.0053	1.20	8"	0.01309129	2.79
2.11	0.1032	0.0053	1.20	8"	0.021573422	2.55
9.60	0.4156	0.0053	1.30	8"	0.019098549	5.12
5.85	0.1636	0.0053	1.20	8"	0.012340601	3.21
0.47	0.0855	0.0053	1.20	8"	0.080213904	2.32
0.38	0.0121	0.0053	1.30	8"	0.014005602	0.87
1.04	0.0408	0.0053	1.20	8"	0.017301038	1.60
1.20	0.0545	0.0053	1.20	8"	0.020053476	1.85

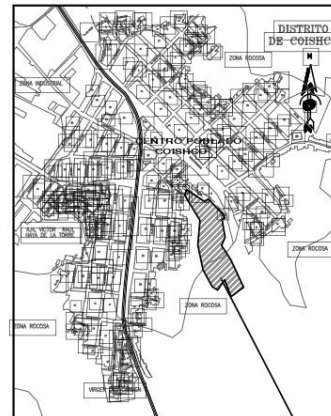
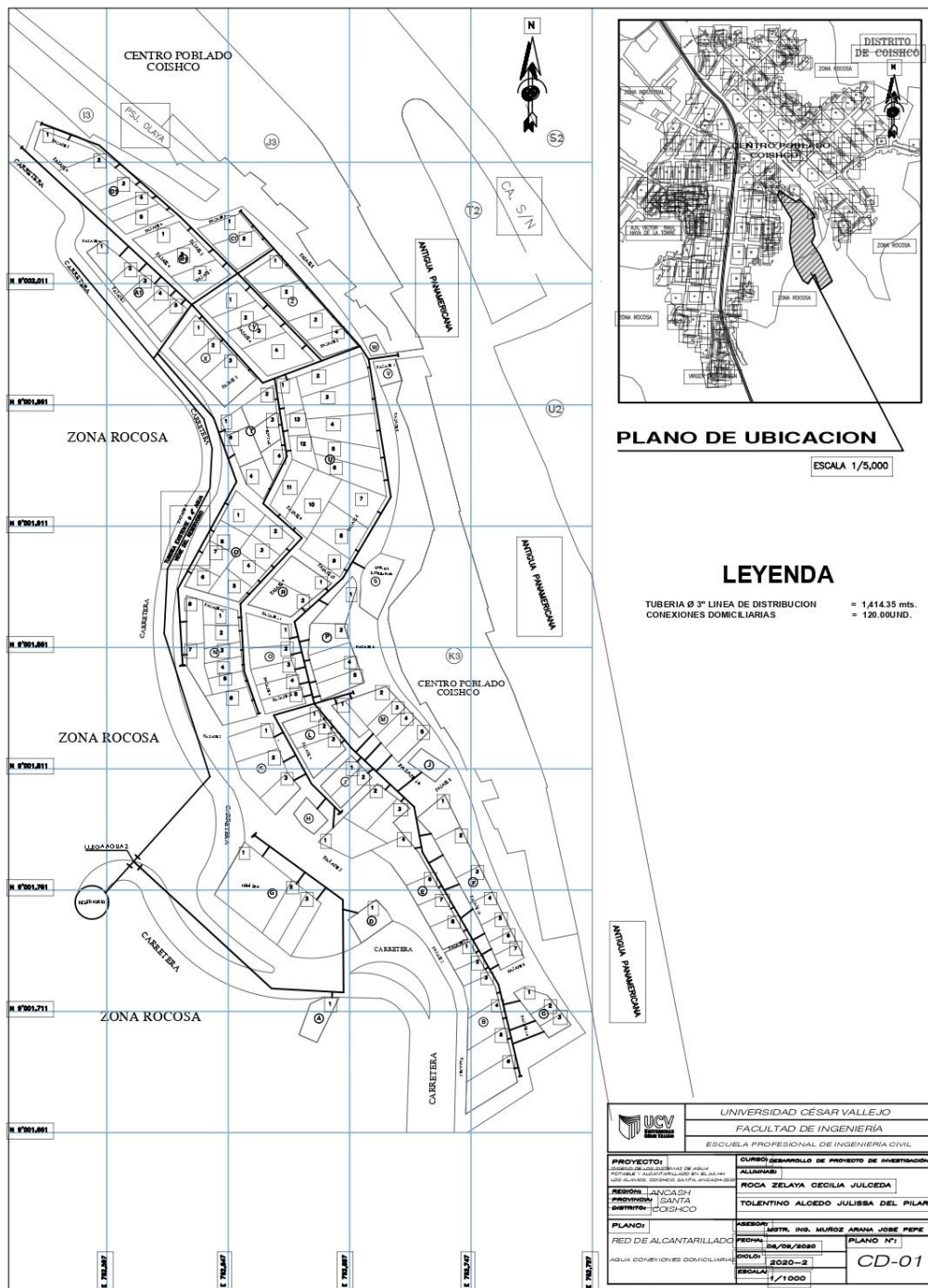
ANEXO N° 12:

PLANOS



PLANO DE UBICACION

ESCALA 1/5,000



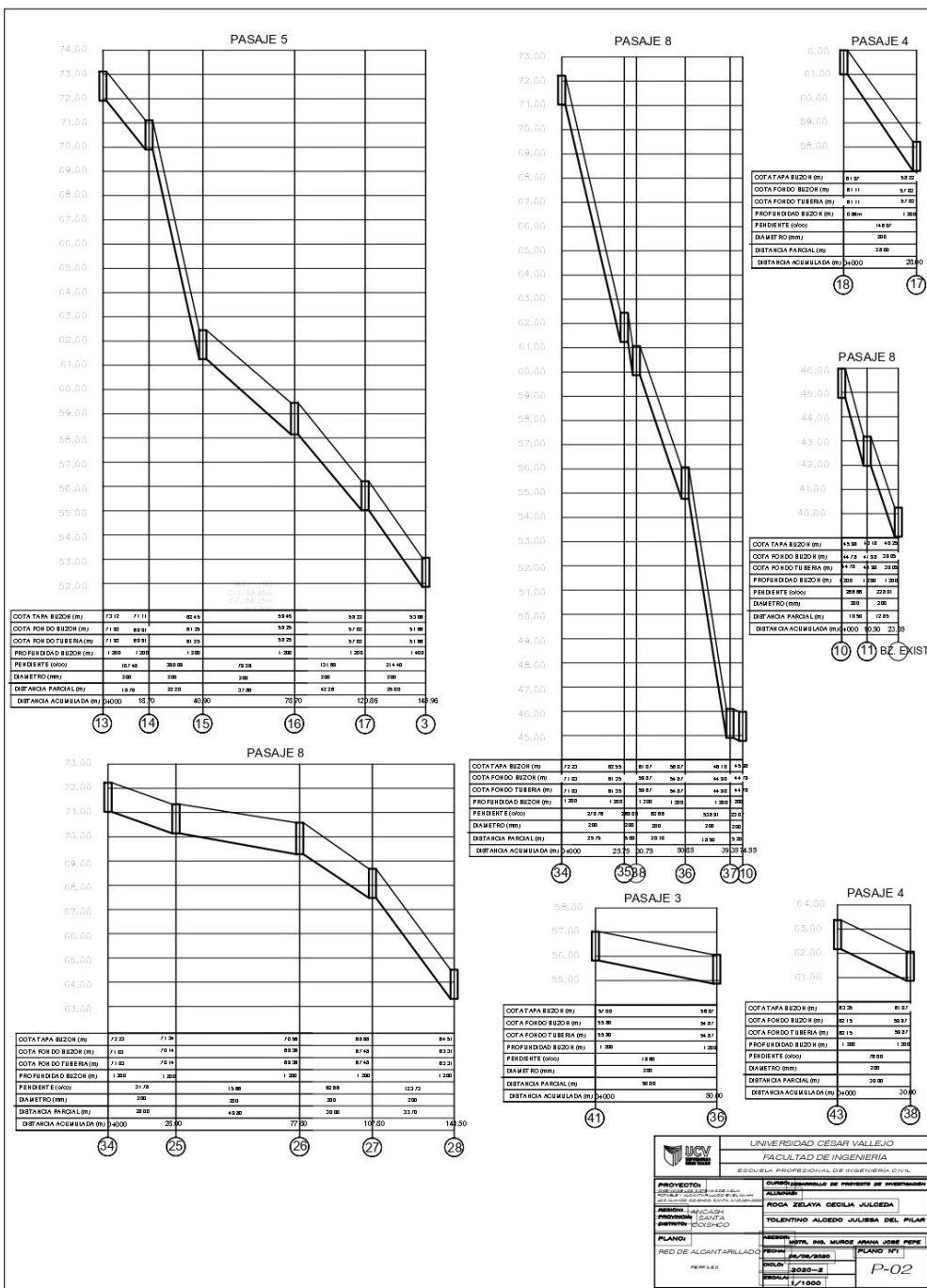
PLANO DE UBICACION

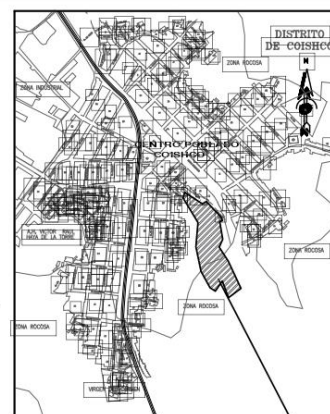
ESCALA 1/5,000

LEYENDA

TUBERIA Ø 3" LINEA DE DISTRIBUCION = 1.414.35 mts.
CONEXIONES DOMICILIARIAS = 120.00UND.

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	
PROYECTO: RECONSTRUCCIÓN DE RED DE AGUA POTABLE Y RECONSTRUCCIÓN DE ALACANES EN ALACANES, DISTRITO DE COISHCO	CURSO DE DESARROLLO DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: ALUMNO: ROCA ZELAYA CECILIA JULCEDA
REGION: LANCASH PROVINCIA: SANTA DISTRITO: COISHCO	TOLIENTINO ALCEDO JULISSA DEL PILAR
PLANO: RED DE ALCANTARILLADO	ASESOR: MSTR. ING. MUÑOZ ARANA JOSE PEPE FECHA: 08/09/2020 CIUDA: 2020-2 ESCALA: 1/1000
AGUA CONEXIONES DOMICILIARIAS	PLANO N°: CD-01

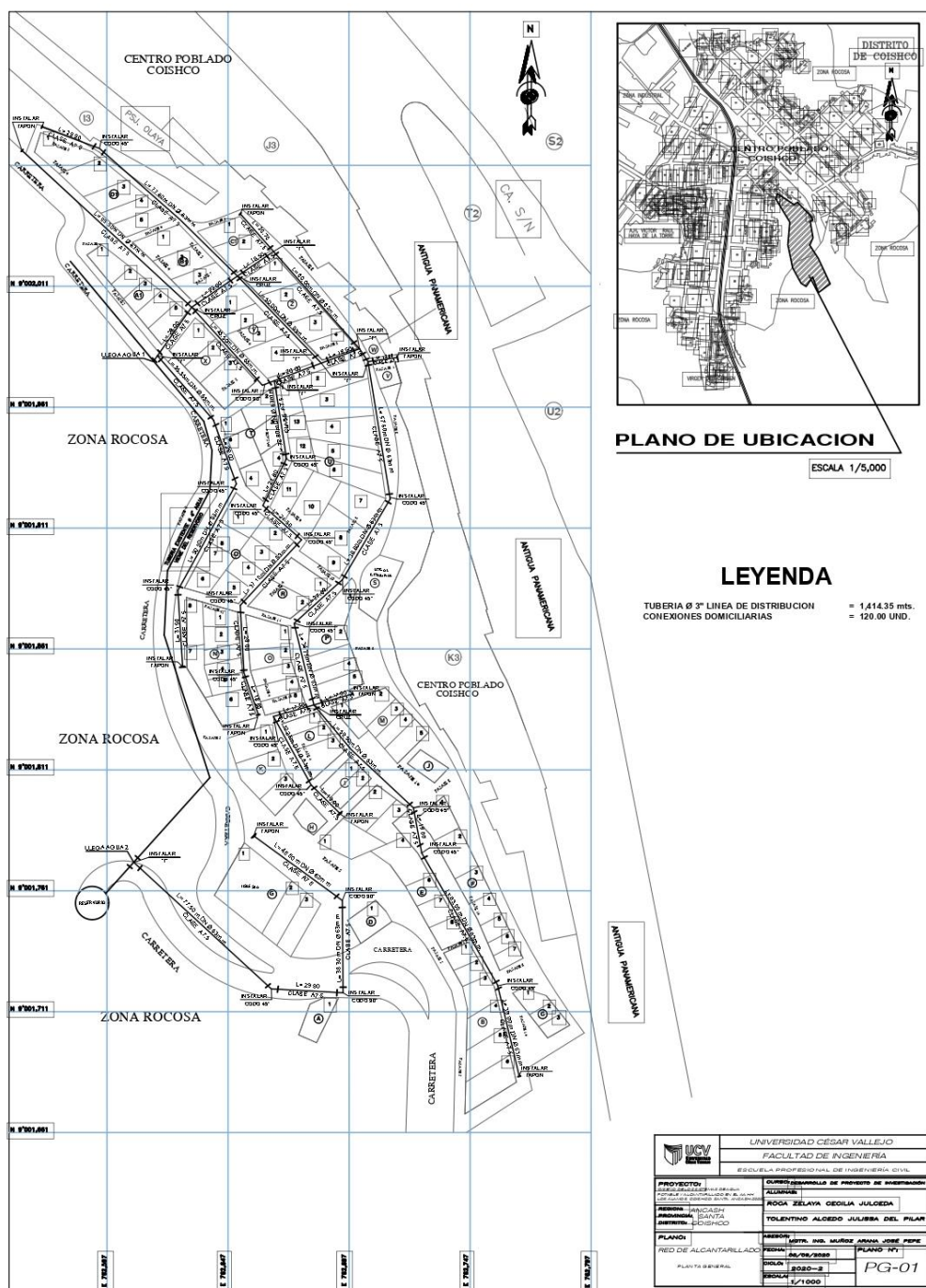


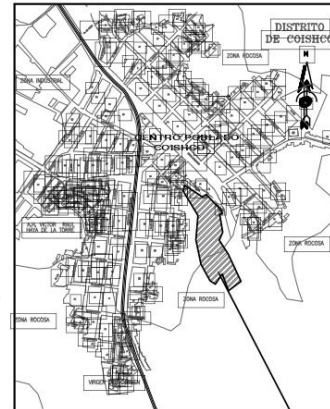
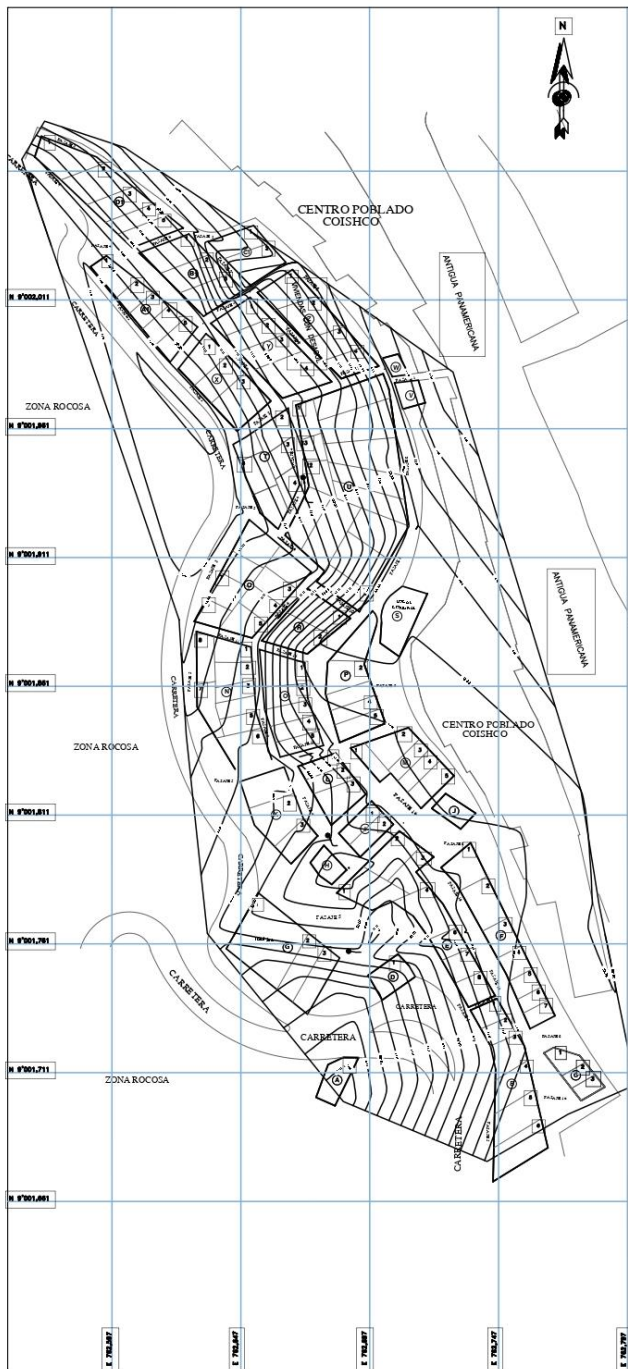


ESCALA 1/5,000

TUBERIA DN 200m.m	= 1,317.75 mts.
BUZONES	= 42.00 UND.
CONEXIONES DOMICILIARIAS	= 120.00 UND.

[illegible]

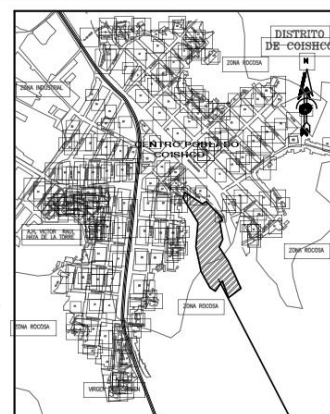




PLANO DE UBICACION

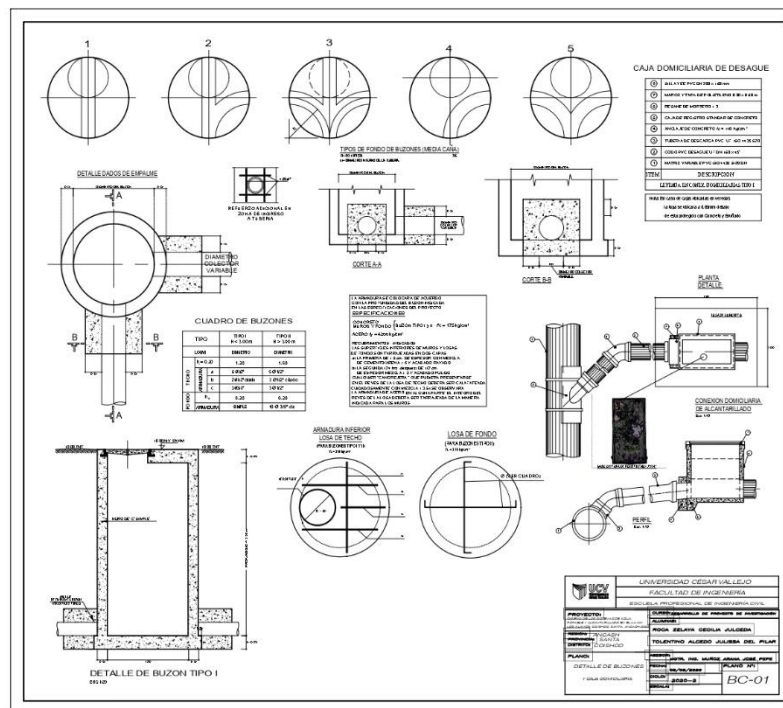
ESCALA 1/5,000

 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	
PROYECTO:	CURSO:
SELECCION DE LA RED DE ALCANTARILLADO PARA EL DISTRITO DE COISHCO	SEMINARIO DE PROYECTO DE INGENIERIA
REGION: ICA	ALUMNO:
PROYECTO: COISHCO	ROSA ZELAYA CECILIA JULCADA
PLANOS:	PROFESOR:
RED DE ALCANTARILLADO	TOLENTINO ALDO JULISSA DEL PILAR
PLANO TOPOGRAFICO	FECHA:
	25/05/2020
	PLANO:
	PT-01
	ESCALA:
	1/5,000



ESCALA 1/5,000

TUBERIA DN 200m.m	= 1,317.75 mts.
BUZONES	= 42.00 UND.
CONEXIONES DOMICILIARIAS	= 120.00 UND.



ANEXO N° 13:
METRADOS DE
PROPUESTA DE DISEÑO

PLANILLA DE METRADOS

PROYECTO:	"PROPUESTA DE SOLUCIÓN A LA EVALUACIÓN DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL AA.HH. LOS ÁLAMOS-COISHCO-SANTA-ANCASH 2020"						
ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	LARGO	ANCHO	ALTO	N° VECES QUE REPITE	METRADO
01.00.00	SISTEMA DE ALCANTARILLADO						
01.01.00	OBRAS PROVISIONALES						
01.01.01	CARTEL DE OBRA 3.60 x 4.80 m	UND					1.00
01.01.02	ALMACEN OFICINA Y CASETA DE GUARDIANIA	GLB					1.00
01.01.03	TRANSPORTE DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	GLB					1.00
01.01.04	AGUA PARA LA OBRA	GLB					1.00
01.02.00	SEGURIDAD Y SALUD EN LA OBRA						
01.02.01	SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD TEMPORAL	GLB					1.00
01.02.02	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	GLB					1.00
01.02.03	EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	GLB					1.00
01.02.04	CAPACITACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	GLB					1.00
01.03.00	TRABAJOS PRELIMINARES						
01.03.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2					768.07
	Longitud. tubería matriz						
	Bz exist. - Bz 23	M2	68.70	0.50		1.00	34.35
	Bz 23 - Bz 22	M2	28.50	0.50		1.00	14.25
	Bz 22 - Bz 21	M2	28.00	0.50		1.00	14.00
	Bz 21 - Bz 20	M2	28.00	0.50		1.00	14.00
	Bz 20 - Bz 19	M2	47.00	0.50		1.00	23.50
	Bz 01 - Bz 02	M2	19.00	0.50		1.00	9.50

	Bz 02 - Bz 03	M2	16.40	0.50		1.00	8.20
	Bz 03 - Bz 04	M2	23.60	0.50		1.00	11.80
	Bz 04 - Bz 05	M2	20.00	0.50		1.00	10.00
	Bz 05 - Bz 06	M2	14.20	0.50		1.00	7.10
	Bz 06 - Bz 07	M2	23.10	0.50		1.00	11.55
	Bz 07 - Bz 08	M2	41.80	0.50		1.00	20.90
	Bz 08 - Bz 09	M2	30.00	0.50		1.00	15.00
	Bz 09 - Bz 10	M2	27.80	0.50		1.00	13.90
	Bz exis. 2 - Bz 11	M2	12.85	0.50		1.00	6.43
	Bz 11 - Bz 10	M2	10.50	0.50		1.00	5.25
	Bz 10 - Bz 37	M2	5.20	0.50		1.00	2.60
	Bz 13 - Bz 14	M2	18.70	0.50		1.00	9.35
	Bz 14 - Bz 15	M2	22.20	0.50		1.00	11.10
	Bz 15 - Bz 16	M2	37.80	0.50		1.00	18.90
	Bz 16 - Bz 17	M2	42.26	0.50		1.00	21.13
	Bz 17 - Bz 03	M2	25.00	0.50		1.00	12.50
	Bz 17 - Bz 18	M2	28.00	0.50		1.00	14.00
	Bz 04 - Bz 29	M2	23.10	0.50		1.00	11.55
	Bz 20 - Bz 33	M2	22.00	0.50		1.00	11.00
	Bz 33 - Bz 32	M2	25.50	0.50		1.00	12.75
	Bz 32 - Bz 31	M2	31.50	0.50		1.00	15.75
	Bz 31 - Bz 30	M2	5.50	0.50		1.00	2.75
	Bz 30 - Bz 25	M2	35.75	0.50		1.00	17.88
	Bz 29 - Bz 28	M2	20.45	0.50		1.00	10.23
	Bz 28 - Bz 27	M2	33.70	0.50		1.00	16.85
	Bz 27 - Bz 26	M2	30.00	0.50		1.00	15.00
	Bz 26 - Bz 25	M2	49.80	0.50		1.00	24.90

	Bz 25 - Bz 34	M2	28.00	0.50		1.00	14.00
	Bz 34 - Bz 35	M2	25.75	0.50		1.00	12.88
	Bz 35 - Bz 38	M2	5.50	0.50		1.00	2.75
	Bz 38 - Bz 42	M2	30.00	0.50		1.00	15.00
	Bz 38 - Bz 36	M2	20.10	0.50		1.00	10.05
	Bz 36 - Bz 37	M2	18.50	0.50		1.00	9.25
	Bz 36 - Bz 41	M2	50.00	0.50		1.00	25.00
	Bz 35 - Bz 40	M2	47.00	0.50		1.00	23.50
	Bz 40 - Bz 39	M2	39.70	0.50		1.00	19.85
						TOTAL	580.23
	Conexiones domiciliarias:						
	Mz A - Lt 01	M2	7.21	0.50		1.00	3.61
	Mz B - Lt 01	M2	2.52	0.50		1.00	1.26
	Mz B - Lt 02	M2	1.98	0.50		1.00	0.99
	Mz B - Lt 03	M2	1.55	0.50		1.00	0.78
	Mz B - Lt 04	M2	5.80	0.50		1.00	2.90
	Mz B - Lt 05	M2	8.66	0.50		1.00	4.33
	Mz B - Lt 06	M2	10.08	0.50		1.00	5.04
	Mz C - Lt 01	M2	4.31	0.50		1.00	2.16
	Mz C - Lt 02	M2	5.56	0.50		1.00	2.78
	Mz C - Lt 03	M2	6.72	0.50		1.00	3.36
	Mz D - Lt 01	M2	9.93	0.50		1.00	4.97
	Mz E - Lt 01	M2	18.37	0.50		1.00	9.19
	Mz E - Lt 02	M2	3.67	0.50		1.00	1.84
	Mz E - Lt 03	M2	4.09	0.50		1.00	2.05
	Mz E - Lt 04	M2	4.20	0.50		1.00	2.10
	Mz E - Lt 05	M2	3.40	0.50		1.00	1.70

	Mz E - Lt 06	M2	4.03	0.50		1.00	2.02
	Mz E - Lt 07	M2	3.76	0.50		1.00	1.88
	Mz E - Lt 08	M2	3.30	0.50		1.00	1.65
	Mz F - Lt 01	M2	4.84	0.50		1.00	2.42
	Mz F - Lt 02	M2	4.34	0.50		1.00	2.17
	Mz F - Lt 03	M2	3.86	0.50		1.00	1.93
	Mz F - Lt 04	M2	4.44	0.50		1.00	2.22
	Mz F - Lt 05	M2	4.06	0.50		1.00	2.03
	Mz F - Lt 06	M2	3.72	0.50		1.00	1.86
	Mz F - Lt 07	M2	3.54	0.50		1.00	1.77
	Mz G - Lt 01	M2	5.15	0.50		1.00	2.58
	Mz G - Lt 02	M2	4.58	0.50		1.00	2.29
	Mz G - Lt 03	M2	4.26	0.50		1.00	2.13
	Mz H - Lt 01	M2	2.16	0.50		1.00	1.08
	Mz I - Lt 01	M2	3.24	0.50		1.00	1.62
	Mz I - Lt 02	M2	3.23	0.50		1.00	1.62
	Mz J - Lt 01	M2	10.86	0.50		1.00	5.43
	Mz K - Lt 01	M2	3.47	0.50		1.00	1.74
	Mz K - Lt 02	M2	4.52	0.50		1.00	2.26
	Mz K - Lt 03	M2	3.90	0.50		1.00	1.95
	Mz L - Lt 01	M2	1.35	0.50		1.00	0.68
	Mz L - Lt 02	M2	2.16	0.50		1.00	1.08
	Mz L - Lt 03	M2	2.93	0.50		1.00	1.47
	Mz M - Lt 01	M2	4.17	0.50		1.00	2.09
	Mz M - Lt 02	M2	4.53	0.50		1.00	2.27
	Mz M - Lt 03	M2	9.38	0.50		1.00	4.69
	Mz M - Lt 04	M2	9.04	0.50		1.00	4.52

	Mz M - Lt 05	M2	8.87	0.50		1.00	4.44
	Mz N - Lt 01	M2	1.99	0.50		1.00	1.00
	Mz N - Lt 02	M2	1.89	0.50		1.00	0.95
	Mz N - Lt 03	M2	1.78	0.50		1.00	0.89
	Mz N - Lt 04	M2	1.71	0.50		1.00	0.86
	Mz N - Lt 05	M2	1.89	0.50		1.00	0.95
	Mz N - Lt 06	M2	1.66	0.50		1.00	0.83
	Mz N - Lt 07	M2	2.82	0.50		1.00	1.41
	Mz N - Lt 08	M2	3.54	0.50		1.00	1.77
	Mz O - Lt 01	M2	4.65	0.50		1.00	2.33
	Mz O - Lt 02	M2	4.12	0.50		1.00	2.06
	Mz O - Lt 03	M2	3.68	0.50		1.00	1.84
	Mz O - Lt 04	M2	3.73	0.50		1.00	1.87
	Mz O - Lt 05	M2	3.79	0.50		1.00	1.90
	Mz P - Lt 01	M2	3.38	0.50		1.00	1.69
	Mz P - Lt 02	M2	3.25	0.50		1.00	1.63
	Mz P - Lt 03	M2	3.04	0.50		1.00	1.52
	Mz P - Lt 04	M2	2.08	0.50		1.00	1.04
	Mz P - Lt 05	M2	2.57	0.50		1.00	1.29
	Mz Q - Lt 01	M2	1.71	0.50		1.00	0.86
	Mz Q - Lt 02	M2	1.85	0.50		1.00	0.93
	Mz Q - Lt 03	M2	2.13	0.50		1.00	1.07
	Mz Q - Lt 04	M2	2.35	0.50		1.00	1.18
	Mz Q - Lt 05	M2	2.51	0.50		1.00	1.26
	Mz Q - Lt 06	M2	1.76	0.50		1.00	0.88
	Mz Q - Lt 07	M2	1.74	0.50		1.00	0.87
	Mz Q - Lt 08	M2	1.73	0.50		1.00	0.87

	Mz R - Lt 01	M2	2.56	0.50		1.00	1.28
	Mz R - Lt 02	M2	3.98	0.50		1.00	1.99
	Mz S - Lt 01	M2	5.87	0.50		1.00	2.94
	Mz T - Lt 01	M2	2.47	0.50		1.00	1.24
	Mz T - Lt 02	M2	2.61	0.50		1.00	1.31
	Mz T - Lt 03	M2	1.50	0.50		1.00	0.75
	Mz T - Lt 04	M2	1.70	0.50		1.00	0.85
	Mz T - Lt 05	M2	2.55	0.50		1.00	1.28
	Mz T - Lt 06	M2	3.67	0.50		1.00	1.84
	Mz U - Lt 01	M2	1.93	0.50		1.00	0.97
	Mz U - Lt 02	M2	1.36	0.50		1.00	0.68
	Mz U - Lt 03	M2	2.08	0.50		1.00	1.04
	Mz U - Lt 04	M2	3.35	0.50		1.00	1.68
	Mz U - Lt 05	M2	2.98	0.50		1.00	1.49
	Mz U - Lt 06	M2	2.48	0.50		1.00	1.24
	Mz U - Lt 07	M2	1.87	0.50		1.00	0.94
	Mz U - Lt 08	M2	1.55	0.50		1.00	0.78
	Mz U - Lt 09	M2	0.98	0.50		1.00	0.49
	Mz U - Lt 10	M2	2.21	0.50		1.00	1.11
	Mz U - Lt 11	M2	2.33	0.50		1.00	1.17
	Mz U - Lt 12	M2	2.12	0.50		1.00	1.06
	Mz U - Lt 13	M2	2.22	0.50		1.00	1.11
	Mz V - Lt 01	M2	1.18	0.50		1.00	0.59
	Mz W - Lt 01	M2	1.43	0.50		1.00	0.72
	Mz X - Lt 01	M2	1.41	0.50		1.00	0.71
	Mz X - Lt 02	M2	1.36	0.50		1.00	0.68
	Mz X - Lt 03	M2	1.31	0.50		1.00	0.66

	Mz Y - Lt 01	M2	1.44	0.50		1.00	0.72
	Mz Y - Lt 02	M2	1.41	0.50		1.00	0.71
	Mz Y - Lt 03	M2	1.45	0.50		1.00	0.73
	Mz Y - Lt 04	M2	1.42	0.50		1.00	0.71
	Mz A1 - Lt 01	M2	3.84	0.50		1.00	1.92
	Mz A1 - Lt 02	M2	3.47	0.50		1.00	1.74
	Mz A1 - Lt 03	M2	3.27	0.50		1.00	1.64
	Mz A1 - Lt 04	M2	2.71	0.50		1.00	1.36
	Mz A1 - Lt 05	M2	2.51	0.50		1.00	1.26
						TOTAL	187.84
01.03.02	TRAZO Y REPLANTEO PARA ALCANTARILLADO	M2					768.07
	Longitud. tubería matriz						
	Bz exist. - Bz 23	M2	68.70	0.50		1.00	34.35
	Bz 23 - Bz 22	M2	28.50	0.50		1.00	14.25
	Bz 22 - Bz 21	M2	28.00	0.50		1.00	14.00
	Bz 21 - Bz 20	M2	28.00	0.50		1.00	14.00
	Bz 20 - Bz 19	M2	47.00	0.50		1.00	23.50
	Bz 01 - Bz 02	M2	19.00	0.50		1.00	9.50
	Bz 02 - Bz 03	M2	16.40	0.50		1.00	8.20
	Bz 03 - Bz 04	M2	23.60	0.50		1.00	11.80
	Bz 04 - Bz 05	M2	20.00	0.50		1.00	10.00
	Bz 05 - Bz 06	M2	14.20	0.50		1.00	7.10
	Bz 06 - Bz 07	M2	23.10	0.50		1.00	11.55
	Bz 07 - Bz 08	M2	41.80	0.50		1.00	20.90
	Bz 08 - Bz 09	M2	30.00	0.50		1.00	15.00
	Bz 09 - Bz 10	M2	27.80	0.50		1.00	13.90
	Bz exis. 2 - Bz 11	M2	12.85	0.50		1.00	6.43

	Bz 11 - Bz 10	M2	10.50	0.50		1.00	5.25
	Bz 10 - Bz 37	M2	5.20	0.50		1.00	2.60
	Bz 13 - Bz 14	M2	18.70	0.50		1.00	9.35
	Bz 14 - Bz 15	M2	22.20	0.50		1.00	11.10
	Bz 15 - Bz 16	M2	37.80	0.50		1.00	18.90
	Bz 16 - Bz 17	M2	42.26	0.50		1.00	21.13
	Bz 17 - Bz 03	M2	25.00	0.50		1.00	12.50
	Bz 17 - Bz 18	M2	28.00	0.50		1.00	14.00
	Bz 04 - Bz 29	M2	23.10	0.50		1.00	11.55
	Bz 20 - Bz 33	M2	22.00	0.50		1.00	11.00
	Bz 33 - Bz 32	M2	25.50	0.50		1.00	12.75
	Bz 32 - Bz 31	M2	31.50	0.50		1.00	15.75
	Bz 31 - Bz 30	M2	5.50	0.50		1.00	2.75
	Bz 30 - Bz 25	M2	35.75	0.50		1.00	17.88
	Bz 29 - Bz 28	M2	20.45	0.50		1.00	10.23
	Bz 28 - Bz 27	M2	33.70	0.50		1.00	16.85
	Bz 27 - Bz 26	M2	30.00	0.50		1.00	15.00
	Bz 26 - Bz 25	M2	49.80	0.50		1.00	24.90
	Bz 25 - Bz 34	M2	28.00	0.50		1.00	14.00
	Bz 34 - Bz 35	M2	25.75	0.50		1.00	12.88
	Bz 35 - Bz 38	M2	5.50	0.50		1.00	2.75
	Bz 38 - Bz 42	M2	30.00	0.50		1.00	15.00
	Bz 38 - Bz 36	M2	20.10	0.50		1.00	10.05
	Bz 36 - Bz 37	M2	18.50	0.50		1.00	9.25
	Bz 36 -Bz 41	M2	50.00	0.50		1.00	25.00
	Bz 35 - Bz 40	M2	47.00	0.50		1.00	23.50
	Bz 40 - Bz 39	M2	39.70	0.50		1.00	19.85

						TOTAL	580.23
	Conexiones domiciliarias:						
	Mz A - Lt 01	M2	7.21	0.50		1.00	3.61
	Mz B - Lt 01	M2	2.52	0.50		1.00	1.26
	Mz B - Lt 02	M2	1.98	0.50		1.00	0.99
	Mz B - Lt 03	M2	1.55	0.50		1.00	0.78
	Mz B - Lt 04	M2	5.80	0.50		1.00	2.90
	Mz B - Lt 05	M2	8.66	0.50		1.00	4.33
	Mz B - Lt 06	M2	10.08	0.50		1.00	5.04
	Mz C - Lt 01	M2	4.31	0.50		1.00	2.16
	Mz C - Lt 02	M2	5.56	0.50		1.00	2.78
	Mz C - Lt 03	M2	6.72	0.50		1.00	3.36
	Mz D - Lt 01	M2	9.93	0.50		1.00	4.97
	Mz E - Lt 01	M2	18.37	0.50		1.00	9.19
	Mz E - Lt 02	M2	3.67	0.50		1.00	1.84
	Mz E - Lt 03	M2	4.09	0.50		1.00	2.05
	Mz E - Lt 04	M2	4.20	0.50		1.00	2.10
	Mz E - Lt 05	M2	3.40	0.50		1.00	1.70
	Mz E - Lt 06	M2	4.03	0.50		1.00	2.02
	Mz E - Lt 07	M2	3.76	0.50		1.00	1.88
	Mz E - Lt 08	M2	3.30	0.50		1.00	1.65
	Mz F - Lt 01	M2	4.84	0.50		1.00	2.42
	Mz F - Lt 02	M2	4.34	0.50		1.00	2.17
	Mz F - Lt 03	M2	3.86	0.50		1.00	1.93
	Mz F - Lt 04	M2	4.44	0.50		1.00	2.22
	Mz F - Lt 05	M2	4.06	0.50		1.00	2.03
	Mz F - Lt 06	M2	3.72	0.50		1.00	1.86

	Mz F - Lt 07	M2	3.54	0.50		1.00	1.77
	Mz G - Lt 01	M2	5.15	0.50		1.00	2.58
	Mz G - Lt 02	M2	4.58	0.50		1.00	2.29
	Mz G - Lt 03	M2	4.26	0.50		1.00	2.13
	Mz H - Lt 01	M2	2.16	0.50		1.00	1.08
	Mz I - Lt 01	M2	3.24	0.50		1.00	1.62
	Mz I - Lt 02	M2	3.23	0.50		1.00	1.62
	Mz J - Lt 01	M2	10.86	0.50		1.00	5.43
	Mz K - Lt 01	M2	3.47	0.50		1.00	1.74
	Mz K - Lt 02	M2	4.52	0.50		1.00	2.26
	Mz K - Lt 03	M2	3.90	0.50		1.00	1.95
	Mz L - Lt 01	M2	1.35	0.50		1.00	0.68
	Mz L - Lt 02	M2	2.16	0.50		1.00	1.08
	Mz L - Lt 03	M2	2.93	0.50		1.00	1.47
	Mz M - Lt 01	M2	4.17	0.50		1.00	2.09
	Mz M - Lt 02	M2	4.53	0.50		1.00	2.27
	Mz M - Lt 03	M2	9.38	0.50		1.00	4.69
	Mz M - Lt 04	M2	9.04	0.50		1.00	4.52
	Mz M - Lt 05	M2	8.87	0.50		1.00	4.44
	Mz N - Lt 01	M2	1.99	0.50		1.00	1.00
	Mz N - Lt 02	M2	1.89	0.50		1.00	0.95
	Mz N - Lt 03	M2	1.78	0.50		1.00	0.89
	Mz N - Lt 04	M2	1.71	0.50		1.00	0.86
	Mz N - Lt 05	M2	1.89	0.50		1.00	0.95
	Mz N - Lt 06	M2	1.66	0.50		1.00	0.83
	Mz N - Lt 07	M2	2.82	0.50		1.00	1.41
	Mz N - Lt 08	M2	3.54	0.50		1.00	1.77

	Mz O - Lt 01	M2	4.65	0.50		1.00	2.33
	Mz O - Lt 02	M2	4.12	0.50		1.00	2.06
	Mz O - Lt 03	M2	3.68	0.50		1.00	1.84
	Mz O - Lt 04	M2	3.73	0.50		1.00	1.87
	Mz O - Lt 05	M2	3.79	0.50		1.00	1.90
	Mz P - Lt 01	M2	3.38	0.50		1.00	1.69
	Mz P - Lt 02	M2	3.25	0.50		1.00	1.63
	Mz P - Lt 03	M2	3.04	0.50		1.00	1.52
	Mz P - Lt 04	M2	2.08	0.50		1.00	1.04
	Mz P - Lt 05	M2	2.57	0.50		1.00	1.29
	Mz Q - Lt 01	M2	1.71	0.50		1.00	0.86
	Mz Q - Lt 02	M2	1.85	0.50		1.00	0.93
	Mz Q - Lt 03	M2	2.13	0.50		1.00	1.07
	Mz Q - Lt 04	M2	2.35	0.50		1.00	1.18
	Mz Q - Lt 05	M2	2.51	0.50		1.00	1.26
	Mz Q - Lt 06	M2	1.76	0.50		1.00	0.88
	Mz Q - Lt 07	M2	1.74	0.50		1.00	0.87
	Mz Q - Lt 08	M2	1.73	0.50		1.00	0.87
	Mz R - Lt 01	M2	2.56	0.50		1.00	1.28
	Mz R - Lt 02	M2	3.98	0.50		1.00	1.99
	Mz S - Lt 01	M2	5.87	0.50		1.00	2.94
	Mz T - Lt 01	M2	2.47	0.50		1.00	1.24
	Mz T - Lt 02	M2	2.61	0.50		1.00	1.31
	Mz T - Lt 03	M2	1.50	0.50		1.00	0.75
	Mz T - Lt 04	M2	1.70	0.50		1.00	0.85
	Mz T - Lt 05	M2	2.55	0.50		1.00	1.28
	Mz T - Lt 06	M2	3.67	0.50		1.00	1.84

	Mz U - Lt 01	M2	1.93	0.50		1.00	0.97
	Mz U - Lt 02	M2	1.36	0.50		1.00	0.68
	Mz U - Lt 03	M2	2.08	0.50		1.00	1.04
	Mz U - Lt 04	M2	3.35	0.50		1.00	1.68
	Mz U - Lt 05	M2	2.98	0.50		1.00	1.49
	Mz U - Lt 06	M2	2.48	0.50		1.00	1.24
	Mz U - Lt 07	M2	1.87	0.50		1.00	0.94
	Mz U - Lt 08	M2	1.55	0.50		1.00	0.78
	Mz U - Lt 09	M2	0.98	0.50		1.00	0.49
	Mz U - Lt 10	M2	2.21	0.50		1.00	1.11
	Mz U - Lt 11	M2	2.33	0.50		1.00	1.17
	Mz U - Lt 12	M2	2.12	0.50		1.00	1.06
	Mz U - Lt 13	M2	2.22	0.50		1.00	1.11
	Mz V - Lt 01	M2	1.18	0.50		1.00	0.59
	Mz W - Lt 01	M2	1.43	0.50		1.00	0.72
	Mz X - Lt 01	M2	1.41	0.50		1.00	0.71
	Mz X - Lt 02	M2	1.36	0.50		1.00	0.68
	Mz X - Lt 03	M2	1.31	0.50		1.00	0.66
	Mz Y - Lt 01	M2	1.44	0.50		1.00	0.72
	Mz Y - Lt 02	M2	1.41	0.50		1.00	0.71
	Mz Y - Lt 03	M2	1.45	0.50		1.00	0.73
	Mz Y - Lt 04	M2	1.42	0.50		1.00	0.71
	Mz A1 - Lt 01	M2	3.84	0.50		1.00	1.92
	Mz A1 - Lt 02	M2	3.47	0.50		1.00	1.74
	Mz A1 - Lt 03	M2	3.27	0.50		1.00	1.64
	Mz A1 - Lt 04	M2	2.71	0.50		1.00	1.36
	Mz A1 - Lt 05	M2	2.51	0.50		1.00	1.26

						TOTAL	187.84
01.04.00	PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE COVID-19						
01.04.01	COMEDOR PARA PERSONAL OBRERO	GLB					1.00
01.04.02	VESTUARIO DE TRABAJADORES	GLB					1.00
01.04.03	AREA DE TRIAJE Y CONTROL DE OBREROS	GLB					1.00
01.04.04	DESINFECCIÓN DE ÁREAS DE TRABAJO	DIA					90.00
01.05.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS						
01.05.01	EXCAVACION DE ZANJA, MANUAL., EN TERRENO SEMIROCOSO	M3					
	Excavación de zanjas:						
	COMEDOR PARA PERSONAL OBRERO	M3	68.70	1.50	1.20	1.00	123.66
	Bz 23 - Bz 22	M3	28.50	1.50	1.20	1.00	51.30
	Bz 22 - Bz 21	M3	28.00	1.50	1.20	1.00	50.40
	Bz 21 - Bz 20	M3	28.00	1.50	1.20	1.00	50.40
	Bz 20 - Bz 19	M3	47.00	1.50	1.20	1.00	84.60
	Bz 01 - Bz 02	M3	19.00	1.50	1.20	1.00	34.20
	Bz 02 - Bz 03	M3	16.40	1.50	1.20	1.00	29.52
	Bz 03 - Bz 04	M3	23.60	1.50	1.20	1.00	42.48
	Bz 04 - Bz 05	M3	20.00	1.50	1.20	1.00	36.00
	Bz 05 - Bz 06	M3	14.20	1.50	1.20	1.00	25.56
	Bz 06 - Bz 07	M3	23.10	1.50	1.20	1.00	41.58
	Bz 07 - Bz 08	M3	41.80	1.50	1.20	1.00	75.24
	Bz 08 - Bz 09	M3	30.00	1.50	1.20	1.00	54.00
	Bz 09 - Bz 10	M3	27.80	1.50	1.20	1.00	50.04
	Bz exis. 2 - Bz 11	M3	12.85	1.50	1.20	1.00	23.13
	Bz 11 - Bz 10	M3	10.50	1.50	1.20	1.00	18.90
	Bz 10 - Bz 37	M3	5.20	1.50	1.20	1.00	9.36
	Bz 13 - Bz 14	M3	18.70	1.50	1.20	1.00	33.66

	Bz 14 - Bz 15	M3	22.20	1.50	1.20	1.00	39.96
	Bz 15 - Bz 16	M3	37.80	1.50	1.20	1.00	68.04
	Bz 16 - Bz 17	M3	42.26	1.50	1.20	1.00	76.07
	Bz 17 - Bz 03	M3	25.00	1.50	1.20	1.00	45.00
	Bz 17 - Bz 18	M3	28.00	1.50	1.20	1.00	50.40
	Bz 04 - Bz 29	M3	23.10	1.50	1.20	1.00	41.58
	Bz 20 - Bz 33	M3	22.00	1.50	1.20	1.00	39.60
	Bz 33 - Bz 32	M3	25.50	1.50	1.20	1.00	45.90
	Bz 32 - Bz 31	M3	31.50	1.50	1.20	1.00	56.70
	Bz 31 - Bz 30	M3	5.50	1.50	1.20	1.00	9.90
	Bz 30 - Bz 25	M3	35.75	1.50	1.20	1.00	64.35
	Bz 29 - Bz 28	M3	20.45	1.50	1.20	1.00	36.81
	Bz 28 - Bz 27	M3	33.70	1.50	1.20	1.00	60.66
	Bz 27 - Bz 26	M3	30.00	1.50	1.20	1.00	54.00
	Bz 26 - Bz 25	M3	49.80	1.50	1.20	1.00	89.64
	Bz 25 - Bz 34	M3	28.00	1.50	1.20	1.00	50.40
	Bz 34 - Bz 35	M3	25.75	1.50	1.20	1.00	46.35
	Bz 35 - Bz 38	M3	5.50	1.50	1.20	1.00	9.90
	Bz 38 - Bz 42	M3	30.00	1.50	1.20	1.00	54.00
	Bz 38 - Bz 36	M3	20.10	1.50	1.20	1.00	36.18
	Bz 36 - Bz 37	M3	18.50	1.50	1.20	1.00	33.30
	Bz 36 -Bz 41	M3	50.00	1.50	1.20	1.00	90.00
	Bz 35 - Bz 40	M3	47.00	1.50	1.20	1.00	84.60
	Bz 40 - Bz 39	M3	39.70	1.50	1.20	1.00	71.46
						SUB TOTAL	2088.83
	Excavación conexiones domiciliarias:	M3	375.67	0.50	1.20	1.00	225.40
						TOTAL	2314.23

01.05.02	EXCAVACION DE BUZONES MANUAL, EN TERRENO SEMIROCOSO	M3					
	Excavación de buzones ø=1.20 - H<=1.20 m						
	Bz 01	M3	1.50	1.75	1.20	1.00	3.15
	Bz 02	M3	1.50	1.75	1.20	1.00	3.15
	Bz 03	M3	1.50	1.75	1.20	1.00	3.15
	Bz 06	M3	1.50	1.75	1.20	1.00	3.15
	Bz 07	M3	1.50	1.75	1.20	1.00	3.15
	Bz 09	M3	1.50	1.75	1.20	1.00	3.15
	Bz 10	M3	1.50	1.75	1.20	1.00	3.15
	Bz 11	M3	1.50	1.75	1.20	1.00	3.15
	Bz 12	M3	1.50	1.75	1.20	1.00	3.15
	Bz 13	M3	1.50	1.75	1.20	1.00	3.15
	Bz 14	M3	1.50	1.75	1.20	1.00	3.15
	Bz 15	M3	1.50	1.75	1.20	1.00	3.15
	Bz 16	M3	1.50	1.75	1.20	1.00	3.15
	Bz 17	M3	1.50	1.75	1.20	1.00	3.15
	Bz 18	M3	1.50	1.75	1.20	1.00	3.15
	Bz 19	M3	1.50	1.75	1.20	1.00	3.15
	Bz 20	M3	1.50	1.75	1.20	1.00	3.15
	Bz 21	M3	1.50	1.75	1.20	1.00	3.15
	Bz 22	M3	1.50	1.75	1.20	1.00	3.15
	Bz 23	M3	1.50	1.75	1.20	1.00	3.15
	Bz 24	M3	1.50	1.75	1.20	1.00	3.15
	Bz 25	M3	1.50	1.75	1.20	1.00	3.15
	Bz 26	M3	1.50	1.75	1.20	1.00	3.15
	Bz 27	M3	1.50	1.75	1.20	1.00	3.15
	Bz 28	M3	1.50	1.75	1.20	1.00	3.15

	Bz 29	M3	1.50	1.75	1.20	1.00	3.15
	Bz 30	M3	1.50	1.75	1.20	1.00	3.15
	Bz 31	M3	1.50	1.75	1.20	1.00	3.15
	Bz 33	M3	1.50	1.75	1.20	1.00	3.15
	Bz 34	M3	1.50	1.75	1.20	1.00	3.15
	Bz 35	M3	1.50	1.75	1.20	1.00	3.15
	Bz 36	M3	1.50	1.75	1.20	1.00	3.15
	Bz 37	M3	1.50	1.75	1.20	1.00	3.15
	Bz 38	M3	1.50	1.75	1.20	1.00	3.15
	Bz 39	M3	1.50	1.75	1.20	1.00	3.15
	Bz 40	M3	1.50	1.75	1.20	1.00	3.15
	Bz 41	M3	1.50	1.75	1.20	1.00	3.15
	Bz 42	M3	1.50	1.75	1.20	1.00	3.15
	Bz exist 2	M3	1.50	1.75	1.20	1.00	3.15
	Excavación de buzones $\varnothing=1.20$ - $H \leq 1.30$ m						
	Bz exist 1	M3	1.50	1.75	1.30	1.00	3.41
	Bz 04	M3	1.50	1.75	1.30	1.00	3.41
	Bz 05	M3	1.50	1.75	1.30	1.00	3.41
	Bz 08	M3	1.50	1.75	1.30	1.00	3.41
	Bz 32	M3	1.50	1.75	1.30	1.00	3.41
						SUBTOTAL	139.91
						TOTAL	2454.14
01.05.03	NIVELACION Y REFINE MANUAL DE ZANJA	M					
	Longitud de red colectora	M	1160.46			1.00	1160.46
	Conexiones domiciliarias	M	768.00			1.00	768.00
						TOTAL	1928.46
01.05.04	CAMA DE ARENA LIMPIA DE APOYO 0.15 M	M					

	Longitud de red colectora	<i>M</i>	1160.46			1.00	1160.46
	Conexiones domiciliarias	<i>M</i>	768.00			1.00	768.00
						TOTAL	1928.46
01.05.05	RELLENO DE ZANJA CON MATERIAL PROPIO, C/MAQ. SOBRE TUBERIA	<i>M3</i>					
	Relleno de red colectora	<i>M3</i>	Vol exc - Vol tube = 2008.83 - 235.81				1773.02
	Relleno de conexiones domiciliarias	<i>M3</i>	Vol exc - Vol tube = 225.4 - 38.17				187.23
						TOTAL	1960.25
01.05.06	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DIST. PROM. 15KM, CARGUIO C/MAQ	<i>M3</i>					
	EXCAVACIÓN	<i>M3</i>	2454.14			1.00	2454.14
	RELLENO	<i>M3</i>	1960.25	E=	1.30	1.00	1960.25
						TOTAL	642.06
01.06.00	ENTIBADO Y DESENTIBADO DE ZANJAS	<i>M</i>					
	Entibado de zanja para red colectora	<i>M</i>	1160.46			1.00	1160.46
	Desentibado de zanja para red colectora	<i>M</i>	1160.46			1.00	1160.46
						TOTAL	2320.92
01.07.00	CAMARAS DE INSPECCION						
01.07.01	BUZON DE CONCRETO H=1.20 M, D=1.20 M. MARCO FºFº Y TAPA CºAº	<i>UND</i>	42.00			1.00	42.00
01.07.02	DADO DE CONCRETO PARA EMPALME DE BUZON (0.55x0.55x0.55) F'C=140 KG/CM2	<i>UND</i>	84.00			1.00	84.00
01.08.00	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS						
01.08.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC ISO 4435 DN 200 MM	<i>M</i>	1160.46			1.00	1160.46
01.09.00	CONEXIONES DOMICILIARIAS						
01.09.01	CONEXION DOMICILIARIA DN 160MM ISO4435 S-20 A TUBERIA DN 160MM	<i>UND</i>	106			1.00	106.00
01.10.00	PRUEBAS HIDRAULICAS						
01.10.01	PRUEBA HIDRAULICA DE TUBERIA PVC ISO4435 DN 200MM	<i>M</i>	1160.46			1.00	1160.46
01.10.02	PRUEBA HIDRAULICA DE TUBERIA PVC ISO4435 DN 160MM	<i>M</i>	768.00			1.00	768.00
						TOTAL	1928.46

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	LARGO	ANCHO	ALTO	N° VECES QUE REPITE	METRADO
02.00.00	SISTEMA DE AGUA POTABLE						
02.01.00	OBRAS PROVISIONALES						
02.01.01	CARTEL DE OBRA 3.60 x 4.80 m	UND					1.00
02.01.02	ALMACEN OFICINA Y CASETA DE GUARDIANIA	GLB					1.00
02.01.03	TRANSPORTE DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	GLB					1.00
02.01.04	AGUA PARA LA OBRA	GLB					1.00
02.02.00	SEGURIDAD Y SALUD EN LA OBRA						
02.02.01	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	GLB					1.00
02.02.02	EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	GLB					1.00
02.02.03	CAPACITACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	GLB					1.00
02.03.00	PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE COVID-19						
02.03.01	COMEDOR PARA PERSONAL OBRERO	GLB					1.00
02.03.02	VESTUARIO DE TRABAJADORES	GLB					1.00
02.03.03	AREA DE TRIAJE Y CONTROL DE OBREROS	GLB					1.00
02.03.04	DESINFECCIÓN DE ÁREAS DE TRABAJO	DIA					90.00
02.04.00	TRABAJOS PRELIMINARES	M2					
02.04.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL						
	Longitud. tubería matriz	M2	1641.71	0.50		1.00	820.86
	Conexiones domiciliarias:						
	Mz A - Lt 01	M2	2.17	0.50		1.00	1.09
	Mz B - Lt 01	M2	1.59	0.50		1.00	0.80
	Mz B - Lt 02	M2	1.61	0.50		1.00	0.81
	Mz B - Lt 03	M2	1.47	0.50		1.00	0.74
	Mz B - Lt 04	M2	1.55	0.50		1.00	0.78
	Mz B - Lt 05	M2	1.61	0.50		1.00	0.81
	Mz B - Lt 06	M2	1.70	0.50		1.00	0.85

	Mz C - Lt 01	M2	6.98	0.50		1.00	3.49
	Mz C - Lt 02	M2	11.41	0.50		1.00	5.71
	Mz C - Lt 03	M2	13.85	0.50		1.00	6.93
	Mz D - Lt 01	M2	6.31	0.50		1.00	3.16
	Mz E - Lt 01	M2	8.62	0.50		1.00	4.31
	Mz E - Lt 02	M2	2.92	0.50		1.00	1.46
	Mz E - Lt 03	M2	2.04	0.50		1.00	1.02
	Mz E - Lt 04	M2	2.71	0.50		1.00	1.36
	Mz E - Lt 05	M2	1.56	0.50		1.00	0.78
	Mz E - Lt 06	M2	1.46	0.50		1.00	0.73
	Mz E - Lt 07	M2	1.54	0.50		1.00	0.77
	Mz E - Lt 08	M2	1.57	0.50		1.00	0.79
	Mz F - Lt 01	M2	4.90	0.50		1.00	2.45
	Mz F - Lt 02	M2	6.71	0.50		1.00	3.36
	Mz F - Lt 03	M2	6.56	0.50		1.00	3.28
	Mz F - Lt 04	M2	6.36	0.50		1.00	3.18
	Mz F - Lt 05	M2	5.52	0.50		1.00	2.76
	Mz F - Lt 06	M2	4.76	0.50		1.00	2.38
	Mz F - Lt 07	M2	3.99	0.50		1.00	2.00
	Mz G - Lt 01	M2	5.07	0.50		1.00	2.54
	Mz G - Lt 02	M2	5.90	0.50		1.00	2.95
	Mz G - Lt 03	M2	6.29	0.50		1.00	3.15
	Mz H - Lt 01	M2	5.68	0.50		1.00	2.84
	Mz I - Lt 01	M2	2.49	0.50		1.00	1.25
	Mz I - Lt 02	M2	2.98	0.50		1.00	1.49
	Mz J - Lt 01	M2	12.68	0.50		1.00	6.34
	Mz K - Lt 01	M2	4.28	0.50		1.00	2.14
	Mz K - Lt 02	M2	5.82	0.50		1.00	2.91

	Mz K - Lt 03	M2	5.65	0.50		1.00	2.83
	Mz L - Lt 01	M2	1.02	0.50		1.00	0.51
	Mz L - Lt 02	M2	1.36	0.50		1.00	0.68
	Mz L - Lt 03	M2	1.83	0.50		1.00	0.92
	Mz M - Lt 01	M2	2.58	0.50		1.00	1.29
	Mz M - Lt 02	M2	2.22	0.50		1.00	1.11
	Mz M - Lt 03	M2	10.45	0.50		1.00	5.23
	Mz M - Lt 04	M2	9.93	0.50		1.00	4.97
	Mz M - Lt 05	M2	9.23	0.50		1.00	4.62
	Mz N - Lt 01	M2	1.26	0.50		1.00	0.63
	Mz N - Lt 02	M2	1.10	0.50		1.00	0.55
	Mz N - Lt 03	M2	0.87	0.50		1.00	0.44
	Mz N - Lt 04	M2	0.68	0.50		1.00	0.34
	Mz N - Lt 05	M2	0.82	0.50		1.00	0.41
	Mz N - Lt 06	M2	0.94	0.50		1.00	0.47
	Mz N - Lt 07	M2	2.07	0.50		1.00	1.04
	Mz N - Lt 08	M2	2.81	0.50		1.00	1.41
	Mz O - Lt 01	M2	3.62	0.50		1.00	1.81
	Mz O - Lt 02	M2	4.62	0.50		1.00	2.31
	Mz O - Lt 03	M2	4.49	0.50		1.00	2.25
	Mz O - Lt 04	M2	3.97	0.50		1.00	1.99
	Mz O - Lt 05	M2	3.52	0.50		1.00	1.76
	Mz P - Lt 01	M2	4.17	0.50		1.00	2.09
	Mz P - Lt 02	M2	4.04	0.50		1.00	2.02
	Mz P - Lt 03	M2	2.32	0.50		1.00	1.16
	Mz P - Lt 04	M2	2.76	0.50		1.00	1.38
	Mz P - Lt 05	M2	3.05	0.50		1.00	1.53
	Mz Q - Lt 01	M2	1.60	0.50		1.00	0.80

	Mz Q - Lt 02	M2	1.62	0.50		1.00	0.81
	Mz Q - Lt 03	M2	1.41	0.50		1.00	0.71
	Mz Q - Lt 04	M2	1.24	0.50		1.00	0.62
	Mz Q - Lt 05	M2	1.09	0.50		1.00	0.55
	Mz Q - Lt 06	M2	1.89	0.50		1.00	0.95
	Mz Q - Lt 07	M2	1.80	0.50		1.00	0.90
	Mz Q - Lt 08	M2	1.71	0.50		1.00	0.86
	Mz R - Lt 01	M2	1.62	0.50		1.00	0.81
	Mz R - Lt 02	M2	2.19	0.50		1.00	1.10
	Mz S - Lt 01	M2	5.59	0.50		1.00	2.80
	Mz T - Lt 01	M2	2.65	0.50		1.00	1.33
	Mz T - Lt 02	M2	1.16	0.50		1.00	0.58
	Mz T - Lt 03	M2	1.29	0.50		1.00	0.65
	Mz T - Lt 04	M2	1.40	0.50		1.00	0.70
	Mz T - Lt 05	M2	0.60	0.50		1.00	0.30
	Mz T - Lt 06	M2	3.14	0.50		1.00	1.57
	Mz U - Lt 01	M2	2.52	0.50		1.00	1.26
	Mz U - Lt 02	M2	0.85	0.50		1.00	0.43
	Mz U - Lt 03	M2	1.06	0.50		1.00	0.53
	Mz U - Lt 04	M2	1.29	0.50		1.00	0.65
	Mz U - Lt 05	M2	1.47	0.50		1.00	0.74
	Mz U - Lt 06	M2	1.63	0.50		1.00	0.82
	Mz U - Lt 07	M2	1.57	0.50		1.00	0.79
	Mz U - Lt 08	M2	1.39	0.50		1.00	0.70
	Mz U - Lt 09	M2	1.30	0.50		1.00	0.65
	Mz U - Lt 10	M2	1.14	0.50		1.00	0.57
	Mz U - Lt 11	M2	1.21	0.50		1.00	0.61
	Mz U - Lt 12	M2	2.01	0.50		1.00	1.01

	Mz U - Lt 13	M2	1.99	0.50		1.00	1.00
	Mz V - Lt 01	M2	1.50	0.50		1.00	0.75
	Mz W - Lt 01	M2	1.37	0.50		1.00	0.69
	Mz X - Lt 01	M2	1.55	0.50		1.00	0.78
	Mz X - Lt 02	M2	1.16	0.50		1.00	0.58
	Mz X - Lt 03	M2	0.81	0.50		1.00	0.41
	Mz Y - Lt 01	M2	2.44	0.50		1.00	1.22
	Mz Y - Lt 02	M2	2.43	0.50		1.00	1.22
	Mz Y - Lt 03	M2	2.43	0.50		1.00	1.22
	Mz Y - Lt 04	M2	2.39	0.50		1.00	1.20
	Mz Z - Lt 01	M2	0.76	0.50		1.00	0.38
	Mz Z - Lt 02	M2	0.62	0.50		1.00	0.31
	Mz Z - Lt 03	M2	0.49	0.50		1.00	0.25
	Mz Z - Lt 04	M2	0.47	0.50		1.00	0.24
	Mz A1 - Lt 01	M2	5.42	0.50		1.00	2.71
	Mz A1 - Lt 02	M2	4.58	0.50		1.00	2.29
	Mz A1 - Lt 03	M2	3.91	0.50		1.00	1.96
	Mz A1 - Lt 04	M2	3.23	0.50		1.00	1.62
	Mz A1 - Lt 05	M2	2.77	0.50		1.00	1.39
	Mz B1 - Lt 01	M2	1.76	0.50		1.00	0.88
	Mz B1 - Lt 02	M2	2.12	0.50		1.00	1.06
	Mz B1 - Lt 03	M2	2.27	0.50		1.00	1.14
	Mz C1 - Lt 01	M2	0.94	0.50		1.00	0.47
	Mz C1 - Lt 02	M2	0.92	0.50		1.00	0.46
	Mz D1 - Lt 01	M2	2.43	0.50		1.00	1.22
	Mz D1 - Lt 02	M2	2.61	0.50		1.00	1.31
	Mz D1 - Lt 03	M2	2.18	0.50		1.00	1.09
	Mz D1 - Lt 04	M2	1.99	0.50		1.00	1.00

	Mz D1 - Lt 05	M2	1.56	0.50		1.00	0.78
						TOTAL	1002.15
02.04.02	TRAZO Y REPLANTEO PARA AGUA POTABLE	M2					
	Longitud. tubería matriz	M2	1641.71	0.50		1.00	820.86
	Conexiones domiciliarias						
	Mz A - Lt 01	M2	2.17	0.50		1.00	1.09
	Mz B - Lt 01	M2	1.59	0.50		1.00	0.80
	Mz B - Lt 02	M2	1.61	0.50		1.00	0.81
	Mz B - Lt 03	M2	1.47	0.50		1.00	0.74
	Mz B - Lt 04	M2	1.55	0.50		1.00	0.78
	Mz B - Lt 05	M2	1.61	0.50		1.00	0.81
	Mz B - Lt 06	M2	1.70	0.50		1.00	0.85
	Mz C - Lt 01	M2	6.98	0.50		1.00	3.49
	Mz C - Lt 02	M2	11.41	0.50		1.00	5.71
	Mz C - Lt 03	M2	13.85	0.50		1.00	6.93
	Mz D - Lt 01	M2	6.31	0.50		1.00	3.16
	Mz E - Lt 01	M2	8.62	0.50		1.00	4.31
	Mz E - Lt 02	M2	2.92	0.50		1.00	1.46
	Mz E - Lt 03	M2	2.04	0.50		1.00	1.02
	Mz E - Lt 04	M2	2.71	0.50		1.00	1.36
	Mz E - Lt 05	M2	1.56	0.50		1.00	0.78
	Mz E - Lt 06	M2	1.46	0.50		1.00	0.73
	Mz E - Lt 07	M2	1.54	0.50		1.00	0.77
	Mz E - Lt 08	M2	1.57	0.50		1.00	0.79
	Mz F - Lt 01	M2	4.90	0.50		1.00	2.45
	Mz F - Lt 02	M2	6.71	0.50		1.00	3.36
	Mz F - Lt 03	M2	6.56	0.50		1.00	3.28
	Mz F - Lt 04	M2	6.36	0.50		1.00	3.18

	Mz F - Lt 05	M2	5.52	0.50		1.00	2.76
	Mz F - Lt 06	M2	4.76	0.50		1.00	2.38
	Mz F - Lt 07	M2	3.99	0.50		1.00	2.00
	Mz G - Lt 01	M2	5.07	0.50		1.00	2.54
	Mz G - Lt 02	M2	5.90	0.50		1.00	2.95
	Mz G - Lt 03	M2	6.29	0.50		1.00	3.15
	Mz H - Lt 01	M2	5.68	0.50		1.00	2.84
	Mz I - Lt 01	M2	2.49	0.50		1.00	1.25
	Mz I - Lt 02	M2	2.98	0.50		1.00	1.49
	Mz J - Lt 01	M2	12.68	0.50		1.00	6.34
	Mz K - Lt 01	M2	4.28	0.50		1.00	2.14
	Mz K - Lt 02	M2	5.82	0.50		1.00	2.91
	Mz K - Lt 03	M2	5.65	0.50		1.00	2.83
	Mz L - Lt 01	M2	1.02	0.50		1.00	0.51
	Mz L - Lt 02	M2	1.36	0.50		1.00	0.68
	Mz L - Lt 03	M2	1.83	0.50		1.00	0.92
	Mz M - Lt 01	M2	2.58	0.50		1.00	1.29
	Mz M - Lt 02	M2	2.22	0.50		1.00	1.11
	Mz M - Lt 03	M2	10.45	0.50		1.00	5.23
	Mz M - Lt 04	M2	9.93	0.50		1.00	4.97
	Mz M - Lt 05	M2	9.23	0.50		1.00	4.62
	Mz N - Lt 01	M2	1.26	0.50		1.00	0.63
	Mz N - Lt 02	M2	1.10	0.50		1.00	0.55
	Mz N - Lt 03	M2	0.87	0.50		1.00	0.44
	Mz N - Lt 04	M2	0.68	0.50		1.00	0.34
	Mz N - Lt 05	M2	0.82	0.50		1.00	0.41
	Mz N - Lt 06	M2	0.94	0.50		1.00	0.47
	Mz N - Lt 07	M2	2.07	0.50		1.00	1.04

	Mz N - Lt 08	M2	2.81	0.50		1.00	1.41
	Mz O - Lt 01	M2	3.62	0.50		1.00	1.81
	Mz O - Lt 02	M2	4.62	0.50		1.00	2.31
	Mz O - Lt 03	M2	4.49	0.50		1.00	2.25
	Mz O - Lt 04	M2	3.97	0.50		1.00	1.99
	Mz O - Lt 05	M2	3.52	0.50		1.00	1.76
	Mz P - Lt 01	M2	4.17	0.50		1.00	2.09
	Mz P - Lt 02	M2	4.04	0.50		1.00	2.02
	Mz P - Lt 03	M2	2.32	0.50		1.00	1.16
	Mz P - Lt 04	M2	2.76	0.50		1.00	1.38
	Mz P - Lt 05	M2	3.05	0.50		1.00	1.53
	Mz Q - Lt 01	M2	1.60	0.50		1.00	0.80
	Mz Q - Lt 02	M2	1.62	0.50		1.00	0.81
	Mz Q - Lt 03	M2	1.41	0.50		1.00	0.71
	Mz Q - Lt 04	M2	1.24	0.50		1.00	0.62
	Mz Q - Lt 05	M2	1.09	0.50		1.00	0.55
	Mz Q - Lt 06	M2	1.89	0.50		1.00	0.95
	Mz Q - Lt 07	M2	1.80	0.50		1.00	0.90
	Mz Q - Lt 08	M2	1.71	0.50		1.00	0.86
	Mz R - Lt 01	M2	1.62	0.50		1.00	0.81
	Mz R - Lt 02	M2	2.19	0.50		1.00	1.10
	Mz S - Lt 01	M2	5.59	0.50		1.00	2.80
	Mz T - Lt 01	M2	2.65	0.50		1.00	1.33
	Mz T - Lt 02	M2	1.16	0.50		1.00	0.58
	Mz T - Lt 03	M2	1.29	0.50		1.00	0.65
	Mz T - Lt 04	M2	1.40	0.50		1.00	0.70
	Mz T - Lt 05	M2	0.60	0.50		1.00	0.30
	Mz T - Lt 06	M2	3.14	0.50		1.00	1.57

	Mz U - Lt 01	M2	2.52	0.50		1.00	1.26
	Mz U - Lt 02	M2	0.85	0.50		1.00	0.43
	Mz U - Lt 03	M2	1.06	0.50		1.00	0.53
	Mz U - Lt 04	M2	1.29	0.50		1.00	0.65
	Mz U - Lt 05	M2	1.47	0.50		1.00	0.74
	Mz U - Lt 06	M2	1.63	0.50		1.00	0.82
	Mz U - Lt 07	M2	1.57	0.50		1.00	0.79
	Mz U - Lt 08	M2	1.39	0.50		1.00	0.70
	Mz U - Lt 09	M2	1.30	0.50		1.00	0.65
	Mz U - Lt 10	M2	1.14	0.50		1.00	0.57
	Mz U - Lt 11	M2	1.21	0.50		1.00	0.61
	Mz U - Lt 12	M2	2.01	0.50		1.00	1.01
	Mz U - Lt 13	M2	1.99	0.50		1.00	1.00
	Mz V - Lt 01	M2	1.50	0.50		1.00	0.75
	Mz W - Lt 01	M2	1.37	0.50		1.00	0.69
	Mz X - Lt 01	M2	1.55	0.50		1.00	0.78
	Mz X - Lt 02	M2	1.16	0.50		1.00	0.58
	Mz X - Lt 03	M2	0.81	0.50		1.00	0.41
	Mz Y - Lt 01	M2	2.44	0.50		1.00	1.22
	Mz Y - Lt 02	M2	2.43	0.50		1.00	1.22
	Mz Y - Lt 03	M2	2.43	0.50		1.00	1.22
	Mz Y - Lt 04	M2	2.39	0.50		1.00	1.20
	Mz Z - Lt 01	M2	0.76	0.50		1.00	0.38
	Mz Z - Lt 02	M2	0.62	0.50		1.00	0.31
	Mz Z - Lt 03	M2	0.49	0.50		1.00	0.25
	Mz Z - Lt 04	M2	0.47	0.50		1.00	0.24
	Mz A1 - Lt 01	M2	5.42	0.50		1.00	2.71
	Mz A1 - Lt 02	M2	4.58	0.50		1.00	2.29

	Mz A1 - Lt 03	M2	3.91	0.50		1.00	1.96
	Mz A1 - Lt 04	M2	3.23	0.50		1.00	1.62
	Mz A1 - Lt 05	M2	2.77	0.50		1.00	1.39
	Mz B1 - Lt 01	M2	1.76	0.50		1.00	0.88
	Mz B1 - Lt 02	M2	2.12	0.50		1.00	1.06
	Mz B1 - Lt 03	M2	2.27	0.50		1.00	1.14
	Mz C1 - Lt 01	M2	0.94	0.50		1.00	0.47
	Mz C1 - Lt 02	M2	0.92	0.50		1.00	0.46
	Mz D1 - Lt 01	M2	2.43	0.50		1.00	1.22
	Mz D1 - Lt 02	M2	2.61	0.50		1.00	1.31
	Mz D1 - Lt 03	M2	2.18	0.50		1.00	1.09
	Mz D1 - Lt 04	M2	1.99	0.50		1.00	1.00
	Mz D1 - Lt 05	M2	1.56	0.50		1.00	0.78
						TOTAL	1002.15
02.05.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS						
02.05.01	EXCAVACION EN ROCA MACIZA CON EQUIPO	M3					
	Longitud. tubería matriz	M3	1641.71	0.50	0.80	1.00	656.68
	Conexiones domiciliarias						
	Mz A - Lt 01	M3	2.17	0.50	0.80	1.00	0.87
	Mz B - Lt 01	M3	1.59	0.50	0.80	1.00	0.64
	Mz B - Lt 02	M3	1.61	0.50	0.80	1.00	0.64
	Mz B - Lt 03	M3	1.47	0.50	0.80	1.00	0.59
	Mz B - Lt 04	M3	1.55	0.50	0.80	1.00	0.62
	Mz B - Lt 05	M3	1.61	0.50	0.80	1.00	0.64
	Mz B - Lt 06	M3	1.70	0.50	0.80	1.00	0.68
	Mz C - Lt 01	M3	6.98	0.50	0.80	1.00	2.79
	Mz C - Lt 02	M3	11.41	0.50	0.80	1.00	4.56
	Mz C - Lt 03	M3	13.85	0.50	0.80	1.00	5.54

	Mz D - Lt 01	M3	6.31	0.50	0.80	1.00	2.52
	Mz E - Lt 01	M3	8.62	0.50	0.80	1.00	3.45
	Mz E - Lt 02	M3	2.92	0.50	0.80	1.00	1.17
	Mz E - Lt 03	M3	2.04	0.50	0.80	1.00	0.82
	Mz E - Lt 04	M3	2.71	0.50	0.80	1.00	1.08
	Mz E - Lt 05	M3	1.56	0.50	0.80	1.00	0.62
	Mz E - Lt 06	M3	1.46	0.50	0.80	1.00	0.58
	Mz E - Lt 07	M3	1.54	0.50	0.80	1.00	0.62
	Mz E - Lt 08	M3	1.57	0.50	0.80	1.00	0.63
	Mz F - Lt 01	M3	4.90	0.50	0.80	1.00	1.96
	Mz F - Lt 02	M3	6.71	0.50	0.80	1.00	2.68
	Mz F - Lt 03	M3	6.56	0.50	0.80	1.00	2.62
	Mz F - Lt 04	M3	6.36	0.50	0.80	1.00	2.54
	Mz F - Lt 05	M3	5.52	0.50	0.80	1.00	2.21
	Mz F - Lt 06	M3	4.76	0.50	0.80	1.00	1.90
	Mz F - Lt 07	M3	3.99	0.50	0.80	1.00	1.60
	Mz G - Lt 01	M3	5.07	0.50	0.80	1.00	2.03
	Mz G - Lt 02	M3	5.90	0.50	0.80	1.00	2.36
	Mz G - Lt 03	M3	6.29	0.50	0.80	1.00	2.52
	Mz H - Lt 01	M3	5.68	0.50	0.80	1.00	2.27
	Mz I - Lt 01	M3	2.49	0.50	0.80	1.00	1.00
	Mz I - Lt 02	M3	2.98	0.50	0.80	1.00	1.19
	Mz J - Lt 01	M3	12.68	0.50	0.80	1.00	5.07
	Mz K - Lt 01	M3	4.28	0.50	0.80	1.00	1.71
	Mz K - Lt 02	M3	5.82	0.50	0.80	1.00	2.33
	Mz K - Lt 03	M3	5.65	0.50	0.80	1.00	2.26
	Mz L - Lt 01	M3	1.02	0.50	0.80	1.00	0.41
	Mz L - Lt 02	M3	1.36	0.50	0.80	1.00	0.54

	Mz L - Lt 03	M3	1.83	0.50	0.80	1.00	0.73
	Mz M - Lt 01	M3	2.58	0.50	0.80	1.00	1.03
	Mz M - Lt 02	M3	2.22	0.50	0.80	1.00	0.89
	Mz M - Lt 03	M3	10.45	0.50	0.80	1.00	4.18
	Mz M - Lt 04	M3	9.93	0.50	0.80	1.00	3.97
	Mz M - Lt 05	M3	9.23	0.50	0.80	1.00	3.69
	Mz N - Lt 01	M3	1.26	0.50	0.80	1.00	0.50
	Mz N - Lt 02	M3	1.10	0.50	0.80	1.00	0.44
	Mz N - Lt 03	M3	0.87	0.50	0.80	1.00	0.35
	Mz N - Lt 04	M3	0.68	0.50	0.80	1.00	0.27
	Mz N - Lt 05	M3	0.82	0.50	0.80	1.00	0.33
	Mz N - Lt 06	M3	0.94	0.50	0.80	1.00	0.38
	Mz N - Lt 07	M3	2.07	0.50	0.80	1.00	0.83
	Mz N - Lt 08	M3	2.81	0.50	0.80	1.00	1.12
	Mz O - Lt 01	M3	3.62	0.50	0.80	1.00	1.45
	Mz O - Lt 02	M3	4.62	0.50	0.80	1.00	1.85
	Mz O - Lt 03	M3	4.49	0.50	0.80	1.00	1.80
	Mz O - Lt 04	M3	3.97	0.50	0.80	1.00	1.59
	Mz O - Lt 05	M3	3.52	0.50	0.80	1.00	1.41
	Mz P - Lt 01	M3	4.17	0.50	0.80	1.00	1.67
	Mz P - Lt 02	M3	4.04	0.50	0.80	1.00	1.62
	Mz P - Lt 03	M3	2.32	0.50	0.80	1.00	0.93
	Mz P - Lt 04	M3	2.76	0.50	0.80	1.00	1.10
	Mz P - Lt 05	M3	3.05	0.50	0.80	1.00	1.22
	Mz Q - Lt 01	M3	1.60	0.50	0.80	1.00	0.64
	Mz Q - Lt 02	M3	1.62	0.50	0.80	1.00	0.65
	Mz Q - Lt 03	M3	1.41	0.50	0.80	1.00	0.56
	Mz Q - Lt 04	M3	1.24	0.50	0.80	1.00	0.50

	Mz Q - Lt 05	M3	1.09	0.50	0.80	1.00	0.44
	Mz Q - Lt 06	M3	1.89	0.50	0.80	1.00	0.76
	Mz Q - Lt 07	M3	1.80	0.50	0.80	1.00	0.72
	Mz Q - Lt 08	M3	1.71	0.50	0.80	1.00	0.68
	Mz R - Lt 01	M3	1.62	0.50	0.80	1.00	0.65
	Mz R - Lt 02	M3	2.19	0.50	0.80	1.00	0.88
	Mz S - Lt 01	M3	5.59	0.50	0.80	1.00	2.24
	Mz T - Lt 01	M3	2.65	0.50	0.80	1.00	1.06
	Mz T - Lt 02	M3	1.16	0.50	0.80	1.00	0.46
	Mz T - Lt 03	M3	1.29	0.50	0.80	1.00	0.52
	Mz T - Lt 04	M3	1.40	0.50	0.80	1.00	0.56
	Mz T - Lt 05	M3	0.60	0.50	0.80	1.00	0.24
	Mz T - Lt 06	M3	3.14	0.50	0.80	1.00	1.26
	Mz U - Lt 01	M3	2.52	0.50	0.80	1.00	1.01
	Mz U - Lt 02	M3	0.85	0.50	0.80	1.00	0.34
	Mz U - Lt 03	M3	1.06	0.50	0.80	1.00	0.42
	Mz U - Lt 04	M3	1.29	0.50	0.80	1.00	0.52
	Mz U - Lt 05	M3	1.47	0.50	0.80	1.00	0.59
	Mz U - Lt 06	M3	1.63	0.50	0.80	1.00	0.65
	Mz U - Lt 07	M3	1.57	0.50	0.80	1.00	0.63
	Mz U - Lt 08	M3	1.39	0.50	0.80	1.00	0.56
	Mz U - Lt 09	M3	1.30	0.50	0.80	1.00	0.52
	Mz U - Lt 10	M3	1.14	0.50	0.80	1.00	0.46
	Mz U - Lt 11	M3	1.21	0.50	0.80	1.00	0.48
	Mz U - Lt 12	M3	2.01	0.50	0.80	1.00	0.80
	Mz U - Lt 13	M3	1.99	0.50	0.80	1.00	0.80
	Mz V - Lt 01	M3	1.50	0.50	0.80	1.00	0.60
	Mz W - Lt 01	M3	1.37	0.50	0.80	1.00	0.55

	Mz X - Lt 01	M3	1.55	0.50	0.80	1.00	0.62
	Mz X - Lt 02	M3	1.16	0.50	0.80	1.00	0.46
	Mz X - Lt 03	M3	0.81	0.50	0.80	1.00	0.32
	Mz Y - Lt 01	M3	2.44	0.50	0.80	1.00	0.98
	Mz Y - Lt 02	M3	2.43	0.50	0.80	1.00	0.97
	Mz Y - Lt 03	M3	2.43	0.50	0.80	1.00	0.97
	Mz Y - Lt 04	M3	2.39	0.50	0.80	1.00	0.96
	Mz Z - Lt 01	M3	0.76	0.50	0.80	1.00	0.30
	Mz Z - Lt 02	M3	0.62	0.50	0.80	1.00	0.25
	Mz Z - Lt 03	M3	0.49	0.50	0.80	1.00	0.20
	Mz Z - Lt 04	M3	0.47	0.50	0.80	1.00	0.19
	Mz A1 - Lt 01	M3	5.42	0.50	0.80	1.00	2.17
	Mz A1 - Lt 02	M3	4.58	0.50	0.80	1.00	1.83
	Mz A1 - Lt 03	M3	3.91	0.50	0.80	1.00	1.56
	Mz A1 - Lt 04	M3	3.23	0.50	0.80	1.00	1.29
	Mz A1 - Lt 05	M3	2.77	0.50	0.80	1.00	1.11
	Mz B1 - Lt 01	M3	1.76	0.50	0.80	1.00	0.70
	Mz B1 - Lt 02	M3	2.12	0.50	0.80	1.00	0.85
	Mz B1 - Lt 03	M3	2.27	0.50	0.80	1.00	0.91
	Mz C1 - Lt 01	M3	0.94	0.50	0.80	1.00	0.38
	Mz C1 - Lt 02	M3	0.92	0.50	0.80	1.00	0.37
	Mz D1 - Lt 01	M3	2.43	0.50	0.80	1.00	0.97
	Mz D1 - Lt 02	M3	2.61	0.50	0.80	1.00	1.04
	Mz D1 - Lt 03	M3	2.18	0.50	0.80	1.00	0.87
	Mz D1 - Lt 04	M3	1.99	0.50	0.80	1.00	0.80
	Mz D1 - Lt 05	M3	1.56	0.50	0.80	1.00	0.62
						SUB TOTAL	145.03
						TOTAL	801.72

02.05.02	NIVELACION Y REFINE MANUAL DE LA ZANJA	M					
	Longitud de tubería matriz	M	1641.71			1.00	1641.71
	Conexiones domiciliarias	M	362.58			1.00	362.58
						TOTAL	2004.29
02.05.03	CONFORMACIÓN DE CAMA DE APOYO, CON MATERIAL DE PRESTAMO	M					
	Longitud de tubería matriz	M	1641.71			1.00	1641.71
	Conexiones domiciliarias	M	362.58			1.00	362.58
						TOTAL	2004.29
02.05.04	RELLENO DE ZANJA CON MATERIAL PROPIO, C/MAQ. SOBRE CLAVE DE TUBERIA	M3					
	Relleno de tubería matriz	M3	Vol exc - Vol tub = 565.74 - 107.77				548.91
	Relleno de conexiones domiciliarias	M3	Vol exc - Vol tub = 145.03 - 4.60				140.43
						TOTAL	689.35
02.05.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DIST. PROM. 15KM, CARGUIO C/MAQ	M3					
	EXCAVACIÓN		801.72			1.00	801.72
	RELLENO		689.35	E=	1.30	1.00	689.35
						TOTAL	146.08
02.06.00	RED DE DISTRIBUCIÓN						
02.06.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC 2" PARA AGUA	M					
	Longitud de tubería matriz		1641.71			1.00	1641.71
02.07.00	CONEXIONES DOMICILIARIAS						
02.07.01	CONEXIÓN DOMICILIARIA DE TUBERÍA PVC 1/2" C-10, INCL LOSA 1Mx1M	UND					
	Conexiones domiciliarias		120.00			1.00	120.00
02.07.02	EMPALME DE TUBERÍA PVC A RED MATRIZ	UND	120.00			1.00	120.00
02.08.00	PRUEBAS HIDRAULICAS						
02.08.01	PRUEBA HIDRAULICA PARA AGUA FRIA	M					
	Longitud de tubería matriz		1641.71			1.00	1641.71
	Conexiones domiciliarias		362.58			1.00	362.58

						TOTAL	2004.29
02.09.00	VARIOS						
02.09.01	CAJA DE REGISTRO DE AGUA DE 12" x 12"	UND					
	Caja de llaves de control		120.00			1.00	120.00
02.09.02	BASE DE AFIRMADO h=0.10m	M2					
	Trazo y replanteo		1002.15			1.00	1002.15

ANEXO N° 14:
PRESUPUESTO DE
PROPUESTA DE DISEÑO

Presupuesto

Presupuesto 1101001 "PROPUESTA DE SOLUCIÓN A EVALUACIÓN DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL
AA.HH LOS ÁLAMOS, COISHCO, SANTA, ANCASH-2020"
Subpresupuesto 002 RED DE AGUA POTABLE
Cliente MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COISHCO Costo al 30/11/2020
Lugar ANCASH - SANTA - COISHCO

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/	Parcial S/
11	OBRAS PROVISIONALES				1,500.00
11.01	CARTEL DE OBRA 3.60 x 4.80 m	gib	1.00	500.00	500.00
11.02	ALMACEN OFICINA Y CASETA DE GUARDIANA	gib	1.00	250.00	250.00
11.03	TRANSPORTE DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	gib	1.00	250.00	250.00
11.04	AGUA PARA LA OBRA	gib	1.00	500.00	500.00
12	SEGURIDAD Y SALUD EN LA OBRA				4,907.80
12.01	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	gib	1.00	250.00	250.00
12.02	EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	gib	1.00	2,290.40	2,290.40
12.03	CAPACITACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	gib	1.00	2,367.40	2,367.40
13	PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE COVID-19				1,130.00
13.01	COMEDOR PARA PERSONAL OBRERO	gib	1.00	300.00	300.00
13.02	VESTUARIO DE TRABAJADORES	gib	1.00	350.00	350.00
13.03	ÁREA DE TRAJE Y CONTROL DE OBREROS	gib	1.00	300.00	300.00
13.04	DESINFECCIÓN DE ÁREA DE TRABAJO	día	90.00	2.00	180.00
14	TRABAJOS PRELIMINARES				14,901.97
14.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	1,002.15	8.87	8,889.07
14.02	TRAZO Y REPLANTEO PARA AGUA POTABLE	m2	1,002.15	6.00	6,012.90
15	MOVIMIENTO DE TIERRAS				354,507.91
15.01	EXCAVACION EN ROCA MACIZA CON EQUIPO	m3	801.72	92.87	74,455.74
15.02	NIVELACIÓN Y REFINE MANUAL DE ZANJA	m	2,004.29	6.28	12,586.94
15.03	CONFORMACION DE LA CAMA DE APOYO, CON MATERIAL DE PRESTAMO	m	2,004.29	97.01	194,436.17
15.04	RELLENO DE ZANJA CON MATERIAL PROPIO, C/MAQ. SOBRE TUBERIA	m3	689.35	90.37	62,296.56
15.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DIST. PROM. 19KM, CARGUJO C/MAQ	m3	146.08	73.47	10,732.50
16	RED DE DISTRIBUCIÓN				41,814.35
16.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA PVC 2" PARA AGUA	m	1,641.71	25.47	41,814.35
17	CONEXIONES DOMICILIARIAS				27,988.80
17.01	CONEXION DOMICILIARIA DE TUBERIA PVC DN 1/2", INC. LOSA 1M x 1M	und	120.00	179.55	21,546.00
17.02	EMPALME DE TUBERIA PVC A RED MATRIZ	und	120.00	53.69	6,442.80
18	PRUEBAS HIDRÁULICAS				4,509.65
18.01	PRUEBA HIDRÁULICA PARA AGUA FRIA	m	2,004.29	2.25	4,509.65
19	VARIOS				43,721.19
19.01	CAJA DE REGISTRO DE AGUA DE 12" x 12"	und	120.00	145.29	17,434.80
19.02	BASE DE AFIRMADO H=0.10 m	m2	1,002.15	26.23	26,286.39
	COSTO DIRECTO				494,981.67
	GASTOS GENERALES 6.8314%				33,814.18
	UTILIDAD (10%)				49,498.17
	-				
	SUBTOTAL				578,294.02
	IGV (18%)				104,092.92
	-				
	TOTAL PRESUPUESTO				682,386.94

SON : SEISCIENTOS OCHENTIDOS MIL TRESCIENTOS OCHENTISEIS Y 94/100 SOLES

Presupuesto

Presupuesto 1101001 "PROPUESTA DE SOLUCIÓN A EVALUACIÓN DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL
AA.HH.LOS ÁLAMOS, COISHCO, SANTA, ANCASH-2020"
Subpresupuesto 001 RED DE ALCANTARILLADO
Cliente MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COISHCO Costo al 30/11/2020
Lugar ANCASH - SANTA - COISHCO

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/	Parcial S/
01	OBRAS PROVISIONALES				1,500.00
01.01	CARTEL DE OBRA 3.60 x 4.80 m	gib	1.00	500.00	500.00
01.02	ALMACEN OFICINA Y CASETA DE GUARDIANA	gib	1.00	250.00	250.00
01.03	TRANSPORTE DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	gib	1.00	250.00	250.00
01.04	AGUA PARA LA OBRA	gib	1.00	500.00	500.00
02	SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA				4,907.80
02.01	EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	gib	1.00	2,290.40	2,290.40
02.02	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	gib	1.00	250.00	250.00
02.03	CAPACITACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	gib	1.00	2,367.40	2,367.40
03	TRABAJOS PRELIMINARES				10,269.10
03.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	768.07	8.87	6,812.78
03.02	TRAZO Y REPLANTEO PARA ALCANTARILLADO	m2	768.07	4.50	3,456.32
04	PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE COVID-19				1,130.00
04.01	COMEDOR PARA PERSONAL OBRERO	gib	1.00	300.00	300.00
04.02	VESTUARIO DE TRABAJADORES	gib	1.00	350.00	350.00
04.03	ÁREA DE TRAJE Y CONTROL DE OBREROS	gib	1.00	300.00	300.00
04.04	DESINFECCIÓN DE ÁREA DE TRABAJO	dia	90.00	2.00	180.00
05	MOVIMIENTO DE TIERRAS				599,301.11
05.01	EXCAVACION DE ZANJA MANUAL EN TERRENO SEMIROCOSO	m3	2,314.23	92.87	214,922.54
05.02	EXCAVACION DE BUZONES MANUAL EN TERRENO SEMIROCOSO	m3	139.91	72.64	10,163.06
05.03	NIVELACIÓN Y REFINE MANUAL DE ZANJA	m	1,536.13	6.28	9,646.90
05.04	CAMA DE ARENA LIMPIA DE APOYO 0.19M	m	1,536.13	91.30	140,248.67
05.05	RELLENO DE ZANJA CON MATERIAL PROPIO, C/MAQ. SOBRE TUBERÍA	m3	1,960.25	90.37	177,147.79
05.06	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DIST. PROM. 15KM, CARGUIO C/MAQ	m3	642.06	73.47	47,172.15
06	ENTIBADO Y DESENTIBADO DE ZANJAS				141,518.09
06.01	ENTIBADO DE ZANJA PARA RED COLECTORA	m	1,160.46	95.94	111,334.53
06.02	DESENTIBADO DE ZANJA PARA RED COLECTORA	m	1,160.46	26.01	30,183.56
07	CÁMARAS DE INSPECCIÓN				151,240.74
07.01	BUZON DE CONCRETO H=1.20M, D=1.20M, MARCO F"F" Y TAPA C"A"	und	42.00	3,058.43	128,454.06
07.02	DADO DE CONCRETO PARA EMPALME DE BUZON(Ø.55xØ.55x0.55) F'C=140 KG/CM2	und	84.00	271.27	22,786.68
08	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS				37,726.55
08.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC ISO 4435 DN 200MM	m	1,160.46	32.51	37,726.55
09	CONEXIONES DOMICILIARIAS				87,028.12
09.01	CONEXION DOMICILIARIA DN 160MM ISO4435	und	106.00	821.02	87,028.12
10	PRUEBAS HIDRÁULICAS				7,196.94
10.01	PRUEBA HIDRAULICA DE TUBERÍA PVC ISO4435 DN200MM	m	1,160.46	4.69	5,442.56
10.02	PRUEBA HIDRAULICA DE TUBERÍA PVC ISO4435 DN160MM	m	375.67	4.67	1,754.38
	COSTO DIRECTO				1,041,818.45
	GASTOS GENERALES 6.8314%				71,170.78
	UTILIDAD (10%)				104,181.85
	-				
	SUBTOTAL				1,217,171.08
	IGV (18%)				219,090.79
	-				
	TOTAL PRESUPUESTO				1,436,261.87

SON : UN MILLON CUATROCIENTOS TRENTISEIS MIL DOSCIENTOS SESENTIUNO Y 87/100 SOLES

Presupuesto

Presupuesto 1101001 "PROPUESTA DE SOLUCIÓN A EVALUACIÓN DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL AA.HH. LOS ÁLAMOS, COISHCO, SANTA, ANCASH-2020"

Cliente MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COISHCO Costo al 30/11/2020

Lugar ANCASH - SANTA - COISHCO

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/	Parcial S/
01	OBRAS PROVISIONALES				1,500.00
01.01	CARTEL DE OBRA 3.60 x 4.80 m	glb	1.00	500.00	500.00
01.02	ALMACEN OFICINA Y CASETA DE GUARDIANA	glb	1.00	250.00	250.00
01.03	TRANSPORTE DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	glb	1.00	250.00	250.00
01.04	AGUA PARA LA OBRA	glb	1.00	500.00	500.00
02	SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA				4,907.80
02.01	EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	glb	1.00	2,290.40	2,290.40
02.02	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	glb	1.00	250.00	250.00
02.03	CAPACITACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	glb	1.00	2,367.40	2,367.40
03	TRABAJOS PRELIMINARES				10,269.10
03.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	768.07	8.87	6,812.78
03.02	TRAZO Y REPLANTEO PARA ALCANTARILLADO	m2	768.07	4.50	3,456.32
04	PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE COVID-19				1,130.00
04.01	COMEDOR PARA PERSONAL OBRERO	glb	1.00	300.00	300.00
04.02	VESTUARIO DE TRABAJADORES	glb	1.00	350.00	350.00
04.03	ÁREA DE TRIAJE Y CONTROL DE OBREROS	glb	1.00	300.00	300.00
04.04	DESINFECCIÓN DE ÁREA DE TRABAJO	día	90.00	2.00	180.00
05	MOVIMIENTO DE TERRAS				599,301.11
05.01	EXCAVACIÓN DE ZANJA MANUAL EN TERRENO SEMIROCOSO	m3	2,314.23	92.87	214,922.54
05.02	EXCAVACIÓN DE BUZONES MANUAL EN TERRENO SEMIROCOSO	m3	139.91	72.64	10,163.06
05.03	NIVELACIÓN Y REFINE MANUAL DE ZANJA	m	1,536.13	6.28	9,646.90
05.04	CAMA DE ARENA LIMPIA DE APOYO 0.19M	m	1,536.13	91.30	140,248.67
05.05	RELLENO DE ZANJA CON MATERIAL PROPIO, C/MAQ. SOBRE TUBERÍA	m3	1,960.25	90.37	177,147.79
05.06	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE, DIST. PROM. 19KM, CARGUIO C/MAQ	m3	642.06	73.47	47,172.15
06	ENTIBADO Y DESENTIBADO DE ZANJAS				141,518.09
06.01	ENTIBADO DE ZANJA PARA RED COLECTORA	m	1,160.46	95.94	111,334.53
06.02	DESENTIBADO DE ZANJA PARA RED COLECTORA	m	1,160.46	26.01	30,183.56
07	CÁMARAS DE INSPECCIÓN				151,240.74
07.01	BUZON DE CONCRETO H=1.20M, D=1.20M, MARCO F"F" Y TAPA C"A"	und	42.00	3,058.43	128,454.06
07.02	DADO DE CONCRETO PARA EMPALME DE BUZON(0.55x0.55x0.55) F"C=140 KG/CM2	und	84.00	271.27	22,786.68
08	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS				37,726.55
08.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC ISO 4435 DN 200MM	m	1,160.46	32.51	37,726.55
09	CONEXIONES DOMICILIARIAS				87,028.12
09.01	CONEXIÓN DOMICILIARIA DN 160MM ISO4435	und	106.00	821.02	87,028.12
10	PRUEBAS HIDRÁULICAS				7,196.94
10.01	PRUEBA HIDRÁULICA DE TUBERÍA PVC ISO4435 DN200MM	m	1,160.46	4.69	5,442.56
10.02	PRUEBA HIDRÁULICA DE TUBERÍA PVC ISO4435 DN160MM	m	375.67	4.67	1,754.38
11	OBRAS PROVISIONALES				1,500.00
11.01	CARTEL DE OBRA 3.60 x 4.80 m	glb	1.00	500.00	500.00
11.02	ALMACEN OFICINA Y CASETA DE GUARDIANA	glb	1.00	250.00	250.00
11.03	TRANSPORTE DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	glb	1.00	250.00	250.00
11.04	AGUA PARA LA OBRA	glb	1.00	500.00	500.00
12	SEGURIDAD Y SALUD EN LA OBRA				4,907.80
12.01	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	glb	1.00	250.00	250.00
12.02	EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	glb	1.00	2,290.40	2,290.40
12.03	CAPACITACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	glb	1.00	2,367.40	2,367.40
13	PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE COVID-19				1,130.00
13.01	COMEDOR PARA PERSONAL OBRERO	glb	1.00	300.00	300.00
13.02	VESTUARIO DE TRABAJADORES	glb	1.00	350.00	350.00
13.03	ÁREA DE TRIAJE Y CONTROL DE OBREROS	glb	1.00	300.00	300.00
13.04	DESINFECCIÓN DE ÁREA DE TRABAJO	día	90.00	2.00	180.00
14	TRABAJOS PRELIMINARES				14,901.97
14.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	1,002.15	8.87	8,889.07
14.02	TRAZO Y REPLANTEO PARA AGUA POTABLE	m2	1,002.15	6.00	6,012.90

Fecha : 07/12/2020 12:15:36

Presupuesto

Presupuesto 1101001 "PROPUESTA DE SOLUCIÓN A EVALUACIÓN DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL AA.HH
LOS ÁLAMOS, COISHCO, SANTA, ANCASH-2020"
Cliente MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COISHCO Costo al 30/11/2020
Lugar ANCASH - SANTA - COISHCO

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/	Parcial S/
15	MOVIMIENTO DE TIERRAS				354,507.91
15.01	EXCAVACION EN ROCA MACIZA CON EQUIPO	m3	801.72	92.87	74,455.74
15.02	NIVELACIÓN Y REFINO MANUAL DE ZANJA	m	2,004.29	6.28	12,586.94
15.03	CONFORMACION DE LA CAMA DE APOYO, CON MATERIAL DE PRESTAMO	m	2,004.29	97.01	194,436.17
15.04	RELLENO DE ZANJA CON MATERIAL PROPIO, C/MAQ. SOBRE TUBERÍA	m3	689.35	90.37	62,296.56
15.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DIST. PROM. 15KM, CARGUO C/MAQ	m3	146.08	73.47	10,732.50
16	RED DE DISTRIBUCIÓN				41,814.35
16.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC 2" PARA AGUA	m	1,641.71	25.47	41,814.35
17	CONEXIONES DOMICILIARIAS				27,988.80
17.01	CONEXION DOMICILIARIA DE TUBERÍA PVC DN 1/2", INC. LOSA 1M x 1M	und	120.00	179.55	21,546.00
17.02	EMPALME DE TUBERÍA PVC A RED MATRIZ	und	120.00	53.69	6,442.80
18	PRUEBAS HIDRÁULICAS				4,509.65
18.01	PRUEBA HIDRAULICA PARA AGUA FRIA	m	2,004.29	2.25	4,509.65
19	VARIOS				43,721.19
19.01	CAJA DE REGISTRO DE DE AGUA DE 12" x 12"	und	120.00	145.29	17,434.80
19.02	BASE DE AFIRMADO H=0.10 m	m2	1,002.15	26.23	26,286.39
	COSTO DIRECTO				1,536,800.12
	GASTOS GENERALES 6.8314%				104,984.96
	UTILIDAD (10%)				153,680.01
	-				
	SUBTOTAL				1,795,465.09
	IGV (18%)				323,183.72
	-				
	TOTAL PRESUPUESTO				2,118,648.81

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	1101001	"PROPUESTA DE SOLUCIÓN A EVALUACIÓN DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL AA.HH LOS ÁLAMOS, COISHCO, SANTA, ANCASH-2020"					
Subpresupuesto	002	RED DE AGUA POTABLE				Fecha presupuesto	30/11/2020
Partida	11.01	CARTEL DE OBRA 3.60 x 4.80 m					
Rendimiento	glb/DIA	MO. 1.5000	EQ. 1.5000	Costo unitario directo por : glb			500.00
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Materiales						
02901500260002	CARTEL DE OBRA 3.60 x 4.80m		glb		1.0000	500.00	500.00
							500.00
Partida	11.02	ALMACEN OFICINA Y CASETA DE GUARDIANIA					
Rendimiento	glb/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : glb			250.00
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Materiales						
02700100140005	ALMACEN OFICINA Y CASETA DE GARDIANIA		glb		1.0000	250.00	250.00
							250.00
Partida	11.03	TRANSPORTE DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
Rendimiento	glb/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : glb			250.00
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Materiales						
0203030002	TRANSPORTE DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS		glb		1.0000	250.00	250.00
							250.00
Partida	11.04	AGUA PARA LA OBRA					
Rendimiento	glb/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : glb			500.00
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Materiales						
0207070002	AGUA PARA LA OBRA		glb		1.0000	500.00	500.00
							500.00
Partida	12.01	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL					
Rendimiento	glb/DIA	MO. 2,500.0000	EQ. 2,500.0000	Costo unitario directo por : glb			250.00
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Materiales						
02901500260005	IMPLEMENTACION DE EPPS PARA PERSONAL		glb		1.0000	250.00	250.00
							250.00
Partida	12.02	EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA					
Rendimiento	glb/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : glb			2,290.40
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra						
0101010005	PEON		hh	5.0000	40.0000	17.01	680.40
							680.40
	Materiales						
0210030003	MALLA DE PLASTICO PARA SEGURIDAD		rl		4.0000	70.00	280.00
0241050002	CINTA SEÑALIZADORA 5" CON TEXTO		und		4.0000	60.00	240.00
02740500010012	PARANTES DE MADERA CON DADO DE CONCRETO DE 0.20x0.20		und		10.0000	45.00	450.00
02901500260003	CARTEL INFORMATIVO 1.20m x 1.20m		und		3.0000	80.00	240.00
02901500260004	PUENTE DE MADERA PARA PASE PEATONAL		und		2.0000	200.00	400.00
							1,610.00

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	1101001	"PROPUESTA DE SOLUCIÓN A EVALUACIÓN DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL AA.HH LOS ÁLAMOS, COISHCO, SANTA, ANCASH-2020"					
Subpresupuesto	002	RED DE AGUA POTABLE				Fecha presupuesto	30/11/2020
Partida	12.03	CAPACITACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO					
Rendimiento	glb/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : glb			2,367.40
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
	Mano de Obra						
0101010007	OPERARIO ESPECIALIZADO EN SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO	hh	11.2500	90.0000	21.86	1,967.40	
						1,967.40	
	Materiales						
0290150029	UTENSILIOS DE ESCRITORIO	glb		1.0000	400.00	400.00	
						400.00	
Partida	13.01	COMEDOR PARA PERSONAL OBRERO					
Rendimiento	glb/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : glb			300.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
	Materiales						
0267130005	COMEDOR PARA PERSONAL OBRERO	glb		1.0000	300.00	300.00	
						300.00	
Partida	13.02	VESTUARIO DE TRABAJADORES					
Rendimiento	glb/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : glb			350.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
	Materiales						
0267130006	VESTUARIO DE TRABAJADORES	glb		1.0000	350.00	350.00	
						350.00	
Partida	13.03	ÁREA DE TRIAJE Y CONTROL DE OBREROS					
Rendimiento	glb/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : glb			300.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
	Materiales						
0267130007	AREA DE TRIAJE Y CONTROL DE OBREROS	glb		1.0000	300.00	300.00	
						300.00	
Partida	13.04	DESINFECCIÓN DE ÁREA DE TRABAJO					
Rendimiento	dia/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : dia			2.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
	Materiales						
0262150002	PULVERIZADOR DE ALCOHOL	und		0.0800	5.00	0.40	
0279010048	ALCOHOL MEDICINAL	und		0.0800	10.00	0.80	
0279010049	LEGIA	und		0.0800	10.00	0.80	
						2.00	
Partida	14.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 50.0000	EQ. 50.0000	Costo unitario directo por : m2			8.87
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
	Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.1600	18.84	3.01	
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.3200	17.01	5.44	
						8.45	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	8.45	0.42	
						0.42	

Fecha : 07/12/2020 12:13:00

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 1101001 "PROPUESTA DE SOLUCIÓN A EVALUACIÓN DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL AA.HH LOS ÁLAMOS, COISHCO, SANTA, ANCASH-2020"

Subpresupuesto 002 RED DE AGUA POTABLE Fecha presupuesto 30/11/2020

Partida 14.02 TRAZO Y REPLANTEO PARA AGUA POTABLE

Rendimiento m2/DIA MO. 200.0000 EQ. 200.0000 Costo unitario directo por : m2 6.00

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0400	18.84	0.75
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0800	17.01	1.36
0101030000	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0400	21.86	0.87
2.98						
Materiales						
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		0.0200	3.50	0.07
0210040005	TEODOLITO Y MIRA TOPOGRAFICA	he		0.0800	10.00	0.80
0210040006	NIVEL TOPOGRAFICO	hm		0.0800	10.00	0.80
02130300010002	YESO BOLSA 20 kg	bol		0.0600	20.00	1.20
2.87						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	2.98	0.15
0.15						

Partida 15.01 EXCAVACION EN ROCA MACIZA CON EQUIPO

Rendimiento m3/DIA MO. 20.0000 EQ. 20.0000 Costo unitario directo por : m3 92.87

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.8000	23.80	19.04
0101010005	PEON	hh	4.0000	1.6000	17.01	27.22
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	2.0000	0.8000	23.86	19.09
65.35						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		6.0000	65.35	3.92
03011400020004	MARTILLO NEUMATICO DE 25 kg	hm	0.2000	0.0800	35.00	2.80
03011400060002	COMPRESORA NEUMATICA 125-175 PCM, 76 HP	hm	0.4000	0.1600	130.00	20.80
27.52						

Partida 15.02 NIVELACIÓN Y REFINE MANUAL DE ZANJA

Rendimiento m/DIA MO. 120.0000 EQ. 120.0000 Costo unitario directo por : m 6.28

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra						
01010100010003	MAESTRO DE OBRA	hh	0.1800	0.0120	25.82	0.31
0101010005	PEON	hh	5.0000	0.3333	17.01	5.67
5.98						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	5.98	0.30
0.30						

Partida 15.03 CONFORMACION DE LA CAMA DE APOYO, CON MATERIAL DE PRESTAMO

Rendimiento m/DIA MO. 50.0000 EQ. 50.0000 Costo unitario directo por : m 97.01

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra						
01010100010003	MAESTRO DE OBRA	hh	0.2000	0.0320	25.82	0.83
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.3200	23.80	7.62
0101010005	PEON	hh	8.0000	1.2800	17.01	21.77
30.22						
Materiales						
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		2.0400	32.00	65.28
65.28						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	30.22	1.51
1.51						

Fecha : 07/12/2020 12:13:00

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 1101001 "PROPUESTA DE SOLUCIÓN A EVALUACIÓN DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL AA.HH LOS ÁLAMOS, COISHCO, SANTA, ANCASH-2020"

Subpresupuesto 002 RED DE AGUA POTABLE Fecha presupuesto 30/11/2020

Partida 15.04 RELLENO DE ZANJA CON MATERIAL PROPIO, C/MAQ. SOBRE TUBERÍA

Rendimiento m3/DIA MO. 10.0000 EQ. 10.0000 Costo unitario directo por : m3 90.37

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra						
01010100010003	MAESTRO DE OBRA	hh	1.0000	0.8000	25.82	20.66
0101010005	PEON	hh	3.0000	2.4000	17.01	40.82
						61.48
Materiales						
0290130022	AGUA	m3		0.2400	5.00	1.20
						1.20
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		6.0000	61.48	3.69
03010300060007	PLANCHA COMPACTADORA	hm	2.0000	1.6000	15.00	24.00
						27.69

Partida 15.05 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DIST. PROM. 15KM, CARGUO C/MAQ

Rendimiento m3/DIA MO. 60.0000 EQ. 60.0000 Costo unitario directo por : m3 73.47

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra						
01010100010003	MAESTRO DE OBRA	hh	0.2000	0.0267	25.82	0.69
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.2667	23.80	6.35
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.5333	17.01	9.07
						16.11
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	16.11	0.81
0301160004	CARGADOR FRONTAL 100HP 2.3Y3	hm	0.3200	0.0427	200.00	8.54
03012200040002	CAMION VOLQUETE DE 10 m3	hm	2.0000	0.2667	180.00	48.01
						57.36

Partida 16.01 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA PVC 2" PARA AGUA

Rendimiento m/DIA MO. 65.0000 EQ. 65.0000 Costo unitario directo por : m 25.47

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.1231	23.80	2.93
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.1231	18.84	2.32
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.2462	17.01	4.19
						9.44
Materiales						
02191300010018	TUBERIA HDPE 3"	m		1.0500	15.00	15.75
						15.75
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	9.44	0.28
						0.28

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	1101001	"PROPUESTA DE SOLUCIÓN A EVALUACIÓN DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL AA.HH LOS ÁLAMOS, COISHCO, SANTA, ANCASH-2020"				
Subpresupuesto	002	RED DE AGUA POTABLE				Fecha presupuesto 30/11/2020
Partida	17.01	CONEXION DOMICILIARIA DE TUBERIA PVC DN 1/2", INC. LOSA 1M x 1M				
Rendimiento	und/DIA	MO. 7.0000	EQ. 7.0000	Costo unitario directo por : und		179.55
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.1429	23.80	27.20
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	1.1429	18.84	21.53
0101010005	PEON	hh	2.0000	2.2857	17.01	38.88
						87.61
	Materiales					
0207030002	HORMIGON	m3		0.0150	35.00	0.53
0213010008	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.5000	22.50	11.25
0219160002	CAJA DE CONCRETO DE 10"x10"	und		1.0000	30.00	30.00
0253010009	VALVULA CHECK 1/2"	und		1.0000	7.50	7.50
0253010010	VALVULA CORPORATION 3"	und		1.0000	25.00	25.00
0253010011	ACCESORIO VARIOS	glb		1.0000	15.00	15.00
0290130022	AGUA	m3		0.0050	5.00	0.03
						89.31
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	87.61	2.63
						2.63
Partida	17.02	EMPALME DE TUBERIA PVC A RED MATRIZ				
Rendimiento	und/DIA	MO. 40.0000	EQ. 40.0000	Costo unitario directo por : und		53.69
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.4000	23.80	9.52
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.2000	18.84	3.77
						13.29
	Materiales					
0272010087	UNION DE TUBERIA HDPE 3"	und		2.0000	20.00	40.00
						40.00
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	13.29	0.40
						0.40
Partida	18.01	PRUEBA HIDRAULICA PARA AGUA FRIA				
Rendimiento	m/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por : m		2.25
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	23.80	0.76
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0320	17.01	0.54
						1.30
	Materiales					
0258080033	EQUIPO DE PRUEBA HIDRAULICA	und		0.0078	30.00	0.23
0272010088	HIPOCLORITO DE CALCIO AL 70%	kg		0.0060	14.98	0.09
0290130022	AGUA	m3		0.1180	5.00	0.59
						0.91
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.30	0.04
						0.04

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 1101001 "PROPUESTA DE SOLUCIÓN A EVALUACIÓN DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL AA.HH LOS

ÁLAMOS, COISHCO, SANTA, ANCASH-2020"

Subpresupuesto 002 RED DE AGUA POTABLE

Fecha presupuesto 30/11/2020

Partida 19.01 CAJA DE REGISTRO DE DE AGUA DE 12" x 12"

Rendimiento und/DIA MO. 5.0000 EQ. 5.0000 Costo unitario directo por : und 145.29

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.6000	23.80	38.08
0101010005	PEON	hh	2.0000	3.2000	17.01	54.43
92.51						
Materiales						
0219160003	CAJA DE CONCRETO PREFABRICADA DE AGUA	und		1.0000	35.00	35.00
0253010012	VALVULA CHECK 3"	und		1.0000	15.00	15.00
50.00						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	92.51	2.78
2.78						

Partida 19.02 BASE DE AFIRMADO H=0.10 m

Rendimiento m2/DIA MO. 105.0000 EQ. 105.0000 Costo unitario directo por : m2 26.23

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.1524	23.80	3.63
0101010005	PEON	hh	5.0000	0.3810	17.01	6.48
10.11						
Materiales						
0207040001	MATERIAL GRANULAR	m3		0.1300	40.00	5.20
0290130022	AGUA	m3		0.0500	5.00	0.25
5.45						
Equipos						
0301160001	CARGADOR FRONTAL	hm	1.0000	0.0762	140.00	10.67
10.67						

Fecha : 07/12/2020 12:13:00

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	1101001	"PROPUESTA DE SOLUCIÓN A EVALUACIÓN DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL AA.HH LOS ÁLAMOS, COISHCO, SANTA, ANCASH-2020"					
Subpresupuesto	001	RED DE ALCANTARILLADO				Fecha presupuesto	30/11/2020
Partida	01.01	CARTEL DE OBRA 3.60 x 4.80 m					
Rendimiento	glb/DIA	MO. 1.5000	EQ. 1.5000	Costo unitario directo por : glb			500.00
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Materiales						
02901500260002	CARTEL DE OBRA 3.60 x 4.80m		glb		1.0000	500.00	500.00
							500.00
Partida	01.02	ALMACEN OFICINA Y CASETA DE GUARDIANIA					
Rendimiento	glb/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : glb			250.00
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Materiales						
02700100140005	ALMACEN OFICINA Y CASETA DE GARDIANIA		glb		1.0000	250.00	250.00
							250.00
Partida	01.03	TRANSPORTE DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
Rendimiento	glb/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : glb			250.00
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Materiales						
0203030002	TRANSPORTE DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS		glb		1.0000	250.00	250.00
							250.00
Partida	01.04	AGUA PARA LA OBRA					
Rendimiento	glb/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : glb			500.00
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Materiales						
0207070002	AGUA PARA LA OBRA		glb		1.0000	500.00	500.00
							500.00
Partida	02.01	EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA					
Rendimiento	glb/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : glb			2,290.40
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra						
0101010005	PEON		hh	5.0000	40.0000	17.01	680.40
							680.40
	Materiales						
0210030003	MALLA DE PLASTICO PARA SEGURIDAD		rl		4.0000	70.00	280.00
0241050002	CINTA SEÑALIZADORA 5" CON TEXTO		und		4.0000	60.00	240.00
02740500010012	PARANTES DE MADERA CON DADO DE CONCRETO DE 0.20x0.20		und		10.0000	45.00	450.00
02901500260003	CARTEL INFORMATIVO 1.20m x 1.20m		und		3.0000	80.00	240.00
02901500260004	PUENTE DE MADERA PARA PASE PEATONAL		und		2.0000	200.00	400.00
							1,610.00
Partida	02.02	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL					
Rendimiento	glb/DIA	MO. 2,500.0000	EQ. 2,500.0000	Costo unitario directo por : glb			250.00
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Materiales						
02901500260005	IMPLEMENTACION DE EPPS PARA PERSONAL		glb		1.0000	250.00	250.00
							250.00

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	1101001	"PROPUESTA DE SOLUCIÓN A EVALUACIÓN DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL AA.HH LOS ÁLAMOS, COISHCO, SANTA, ANCASH-2020"					
Subpresupuesto	001	RED DE ALCANTARILLADO				Fecha presupuesto	30/11/2020
Partida	02.03	CAPACITACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO					
Rendimiento	glb/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : glb			2,367.40
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
	Mano de Obra						
0101010007	OPERARIO ESPECIALIZADO EN SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO	hh	11.2500	90.0000	21.86	1,967.40	
						1,967.40	
	Materiales						
0290150029	UTENSILIOS DE ESCRITORIO	glb		1.0000	400.00	400.00	
						400.00	
Partida	03.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 50.0000	EQ. 50.0000	Costo unitario directo por : m2			8.87
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
	Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.1600	18.84	3.01	
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.3200	17.01	5.44	
						8.45	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	8.45	0.42	
						0.42	
Partida	03.02	TRAZO Y REPLANTEO PARA ALCANTARILLADO					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 200.0000	EQ. 200.0000	Costo unitario directo por : m2			4.50
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
	Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0400	17.01	0.68	
0101030000	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0400	21.86	0.87	
						1.55	
	Materiales						
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		0.0200	3.50	0.07	
0210040005	TEODOLITO Y MIRA TOPOGRAFICA	he		0.0800	10.00	0.80	
0210040006	NIVEL TOPOGRAFICO	hm		0.0800	10.00	0.80	
02130300010002	YESO BOLSA 20 kg	bol		0.0600	20.00	1.20	
						2.87	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	1.55	0.08	
						0.08	
Partida	04.01	COMEDOR PARA PERSONAL OBRERO					
Rendimiento	glb/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : glb			300.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
	Materiales						
0267130005	COMEDOR PARA PERSONAL OBRERO	glb		1.0000	300.00	300.00	
						300.00	
Partida	04.02	VESTUARIO DE TRABAJADORES					
Rendimiento	glb/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : glb			350.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
	Materiales						
0267130006	VESTUARIO DE TRABAJADORES	glb		1.0000	350.00	350.00	
						350.00	

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	1101001	"PROPUESTA DE SOLUCIÓN A EVALUACIÓN DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL AA.HH LOS ÁLAMOS, COISHCO, SANTA, ANCASH-2020"					
Subpresupuesto	001	RED DE ALCANTARILLADO				Fecha presupuesto	30/11/2020
Partida	04.03	ÁREA DE TRIAJE Y CONTROL DE OBREROS					
Rendimiento	glb/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : glb			300.00
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Materiales						
0267130007	AREA DE TRIAJE Y CONTROL DE OBREROS		glb		1.0000	300.00	300.00
							300.00
Partida	04.04	DESINFECCIÓN DE ÁREA DE TRABAJO					
Rendimiento	dia/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : día			2.00
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Materiales						
0262150002	PULVERIZADOR DE ALCOHOL		und		0.0800	5.00	0.40
0279010048	ALCOHOL MEDICINAL		und		0.0800	10.00	0.80
0279010049	LEGIA		und		0.0800	10.00	0.80
							2.00
Partida	05.01	EXCAVACION DE ZANJA MANUAL EN TERRENO SEMIROCOSO					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 20.0000	EQ. 20.0000	Costo unitario directo por : m3			92.87
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO		hh	2.0000	0.8000	23.80	19.04
0101010005	PEON		hh	4.0000	1.6000	17.01	27.22
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO		hh	2.0000	0.8000	23.86	19.09
							65.35
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		6.0000	65.35	3.92
03011400020004	MARTILLO NEUMATICO DE 25 kg		hm	0.2000	0.0800	35.00	2.80
03011400060002	COMPRESORA NEUMATICA 125-175 PCM, 76 HP		hm	0.4000	0.1600	130.00	20.80
							27.52
Partida	05.02	EXCAVACION DE BUZONES MANUAL EN TERRENO SEMIROCOSO					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 20.0000	EQ. 20.0000	Costo unitario directo por : m3			72.64
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO		hh	2.0000	0.8000	23.80	19.04
0101010005	PEON		hh	4.0000	1.6000	17.01	27.22
							46.26
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		6.0000	46.26	2.78
03011400020004	MARTILLO NEUMATICO DE 25 kg		hm	0.2000	0.0800	35.00	2.80
03011400060002	COMPRESORA NEUMATICA 125-175 PCM, 76 HP		hm	0.4000	0.1600	130.00	20.80
							26.38
Partida	05.03	NIVELACIÓN Y REFINE MANUAL DE ZANJA					
Rendimiento	m/DIA	MO. 120.0000	EQ. 120.0000	Costo unitario directo por : m			6.28
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra						
01010100010003	MAESTRO DE OBRA		hh	0.1800	0.0120	25.82	0.31
0101010005	PEON		hh	5.0000	0.3333	17.01	5.67
							5.98
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	5.98	0.30
							0.30

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	1101001	"PROPUESTA DE SOLUCIÓN A EVALUACIÓN DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL AA.HH LOS ÁLAMOS, COISHCO, SANTA, ANCASH-2020"					
Subpresupuesto	001	RED DE ALCANTARILLADO				Fecha presupuesto	30/11/2020
Partida	05.04	CAMA DE ARENA LIMPIA DE APOYO 0.15M					
Rendimiento	m/DIA	MO. 50.0000	EQ. 50.0000	Costo unitario directo por : m			91.30
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra						
01010100010003	MAESTRO DE OBRA		hh	0.2000	0.0320	25.82	0.83
0101010003	OPERARIO		hh	2.0000	0.3200	23.80	7.62
0101010005	PEON		hh	6.0000	0.9600	17.01	16.33
							24.78
	Materiales						
02070200010002	ARENA GRUESA		m3		2.0400	32.00	65.28
							65.28
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	24.78	1.24
							1.24
Partida	05.05	RELLENO DE ZANJA CON MATERIAL PROPIO, C/MAQ. SOBRE TUBERÍA					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : m3			90.37
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra						
01010100010003	MAESTRO DE OBRA		hh	1.0000	0.8000	25.82	20.66
0101010005	PEON		hh	3.0000	2.4000	17.01	40.82
							61.48
	Materiales						
0290130022	AGUA		m3		0.2400	5.00	1.20
							1.20
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		6.0000	61.48	3.69
03010300060007	PLANCHA COMPACTADORA		hm	2.0000	1.6000	15.00	24.00
							27.69
Partida	05.06	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DIST. PROM. 15KM, CARGUJO C/MAQ					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 60.0000	EQ. 60.0000	Costo unitario directo por : m3			73.47
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra						
01010100010003	MAESTRO DE OBRA		hh	0.2000	0.0267	25.82	0.69
0101010003	OPERARIO		hh	2.0000	0.2667	23.80	6.35
0101010005	PEON		hh	4.0000	0.5333	17.01	9.07
							16.11
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	16.11	0.81
0301160004	CARGADOR FRONTAL 100HP 2.3Y3		hm	0.3200	0.0427	200.00	8.54
03012200040002	CAMION VOLQUETE DE 10 m3		hm	2.0000	0.2667	180.00	48.01
							57.36
Partida	06.01	ENTIBADO DE ZANJA PARA RED COLECTORA					
Rendimiento	m/DIA	MO. 50.0000	EQ. 50.0000	Costo unitario directo por : m			95.94
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO		hh	2.0000	0.3200	23.80	7.62
0101010004	OFICIAL		hh	2.0000	0.3200	18.84	6.03
0101010005	PEON		hh	4.0000	0.6400	17.01	10.89
							24.54
	Materiales						
02040100010001	ALAMBRE NEGRO N° 8		kg		1.0000	4.50	4.50
02041200010007	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"		kg		1.0000	4.50	4.50
0231010001	MADERA TORNILLO		p2		12.0000	5.20	62.40
							71.40

Fecha : 07/12/2020 12:12:29

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 1101001 "PROPUESTA DE SOLUCIÓN A EVALUACIÓN DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL AA.HH LOS
 ÁLAMOS, COISHCO, SANTA, ANCASH-2020"
 Subpresupuesto 001 RED DE ALCANTARILLADO Fecha presupuesto 30/11/2020

Partida	06.02	DESENTIBADO DE ZANJA PARA RED COLECTORA					
Rendimiento	m/DIA	MO. 50.0000	EQ. 50.0000	Costo unitario directo por : m			26.01
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.3200	23.80	7.62	
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.3200	18.84	6.03	
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.6400	17.01	10.89	
						24.54	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		6.0000	24.54	1.47	
						1.47	
Partida	07.01	BUZON DE CONCRETO H=1.20M, D=1.20M, MARCO F°F° Y TAPA C°A°					
Rendimiento	und/DIA	MO. 1.2000	EQ. 1.2000	Costo unitario directo por : und			3,058.43
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	13.3333	23.80	317.33	
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	13.3333	18.84	251.20	
0101010005	PEON	hh	10.0000	66.6667	17.01	1,134.00	
						1,702.53	
	Materiales						
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		32.1560	3.50	112.55	
02070100010005	PIEDRA CHANCADA 1/2" A 3/4"	m3		1.3000	55.00	71.50	
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.2120	30.00	6.36	
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.6500	32.00	20.80	
02090100010004	MARCO F°F° PARA BUZON DE D=0.6M	und		1.0000	200.00	200.00	
02090100010005	TAPA C°A° FC=210 KG/CM2 DE D=0.60M	pza		1.0000	180.00	180.00	
0213010007	CEMENTO PORTLAND TIPO V (42.5kg)	bol		8.0000	28.50	228.00	
0290130022	AGUA	m3		0.5000	5.00	2.50	
						821.71	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1,702.53	51.08	
0301020006	MOLDE METÁLICO PARA BUZON	m2		5.5480	30.00	166.44	
03012900010005	VIBRADOR DE CONCRETO 4HP 2.40"	hm	0.5000	3.3333	15.00	50.00	
0301290004	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	hm	1.0000	6.6667	40.00	266.67	
						534.19	
Partida	07.02	DADO DE CONCRETO PARA EMPALME DE BUZON(0.55x0.55x0.55) FC=140 KG/CM2					
Rendimiento	und/DIA	MO. 7.0000	EQ. 7.0000	Costo unitario directo por : und			271.27
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
	Mano de Obra						
01010100010003	MAESTRO DE OBRA	hh	0.2000	0.2286	25.82	5.90	
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.1429	23.80	27.20	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	1.1429	18.84	21.53	
0101010005	PEON	hh	5.0000	5.7143	17.01	97.20	
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.0000	1.1429	23.86	27.27	
						179.10	
	Materiales						
0201010022	ACEITE PARA MOTOR SAE-30	gal		0.0030	30.00	0.09	
02010300010005	GASOLINA 84 OCTANOS	gal		0.2200	11.00	2.42	
02070100010005	PIEDRA CHANCADA 1/2" A 3/4"	m3		0.4000	55.00	22.00	
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.3000	32.00	9.60	
0213010008	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.5000	22.50	11.25	
0290130022	AGUA	m3		0.2000	5.00	1.00	
						46.36	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		0.0500	179.10	0.09	
0301290004	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	hm	1.0000	1.1429	40.00	45.72	
						45.81	

Fecha : 07/12/2020 12:12:29

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	1101001	"PROPUESTA DE SOLUCIÓN A EVALUACIÓN DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL AA.HH LOS ÁLAMOS, COISHCO, SANTA, ANCASH-2020"					
Subpresupuesto	001	RED DE ALCANTARILLADO					Fecha presupuesto 30/11/2020
Partida	08.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC ISO 4435 DN 200MM					
Rendimiento	m/DIA	MO. 90.0000	EQ. 90.0000	Costo unitario directo por : m			32.51
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
	Mano de Obra						
01010100010003	MAESTRO DE OBRA	hh	0.1000	0.0089	25.82	0.23	
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0889	23.80	2.12	
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.1778	17.01	3.02	
						5.37	
	Materiales						
02191300010016	TUBERIA PVC ISO4435 DN 200mm S-25	und		0.1800	144.00	25.92	
02221200010001	LUBRICANTE PARA PVC	gal		0.0008	40.50	0.03	
02900200010012	ANILLO P/TUBERIA PVC ISO 4435 DN200mm	und		0.1800	5.70	1.03	
						26.98	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	5.37	0.16	
						0.16	
Partida	09.01	CONEXION DOMICILIARIA DN 160MM ISO4435					
Rendimiento	und/DIA	MO. 1.2000	EQ. 1.2000	Costo unitario directo por : und			821.02
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
	Mano de Obra						
01010100010003	MAESTRO DE OBRA	hh	0.1000	0.6667	25.82	17.21	
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	6.6667	23.80	158.67	
0101010005	PEON	hh	3.0000	20.0000	17.01	340.20	
						516.08	
	Materiales						
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16	kg		0.5000	3.80	1.90	
02061300010004	CACHIMBA: SILLA YEE 200/160MM+CODO 160/45° ISO4435	und		1.0000	45.00	45.00	
02070100010005	PIEDRA CHANCADA 1/2" A 3/4"	m3		0.0150	55.00	0.83	
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.0414	32.00	1.32	
02090100010006	TAPA TERMOPLASTICA 60x30, INCL TAPA CON CIERRE MAGNETICO	pza		1.0000	60.00	60.00	
0213010008	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.3618	22.50	8.14	
02191300010017	TUBERIA PVC ISO4435 DN 160mm	und		1.0000	110.00	110.00	
0222080017	PEGAMENTO PARA TUBERIA PVC	gal		0.0625	110.00	6.88	
02221200010001	LUBRICANTE PARA PVC	gal		0.0087	40.50	0.35	
02740400010002	CAJA CONCRETO SIMPLE DESAGUE 0.30 x 0.60m	und		1.0000	40.00	40.00	
0276010011	HOJA DE SIERRA	und		0.3333	4.45	1.48	
02900200010013	ANILLO P/TUBERIA PVC ISO 4435 DN 160mm	und		3.0000	4.50	13.50	
0290130022	AGUA	m3		0.0125	5.00	0.06	
						289.46	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	516.08	15.48	
						15.48	
Partida	10.01	PRUEBA HIDRAULICA DE TUBERÍA PVC ISO4435 DN200MM					
Rendimiento	m/DIA	MO. 400.0000	EQ. 400.0000	Costo unitario directo por : m			4.69
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
	Mano de Obra						
01010100010003	MAESTRO DE OBRA	hh	1.0000	0.0200	25.82	0.52	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0200	18.84	0.38	
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0400	17.01	0.68	
						1.58	
	Materiales						
02130300010002	YESO BOLSA 20 kg	bol		0.0500	20.00	1.00	
0290130022	AGUA	m3		0.4120	5.00	2.06	
						3.06	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.58	0.05	
						0.05	

Fecha : 07/12/2020 12:12:29

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 1101001 "PROPUESTA DE SOLUCIÓN A EVALUACIÓN DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL AA.HH LOS
ÁLAMOS, COISHCO, SANTA, ANCASH-2020"

Subpresupuesto 001 RED DE ALCANTARILLADO Fecha presupuesto 30/11/2020

Partida 10.02 PRUEBA HIDRAULICA DE TUBERÍA PVC ISO4435 DN160MM

Rendimiento m/DIA MO. 400.0000 EQ. 400.0000 Costo unitario directo por : m 4.67

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra						
01010100010003	MAESTRO DE OBRA	hh	1.0000	0.0200	25.82	0.52
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0200	18.84	0.38
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0400	17.01	0.68
						1.58
Materiales						
02130300010002	YESO BOLSA 20 kg	bol		0.0500	20.00	1.00
0290130022	AGUA	m3		0.4120	5.00	2.06
						3.06
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		2.0000	1.58	0.03
						0.03

Fórmula Polinómica

Presupuesto 1101001 "PROPUESTA DE SOLUCIÓN A EVALUACIÓN DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y
ALCANTARILLADO DEL AA.HH LOS ÁLAMOS, COISHCO, SANTA, ANCASH-2020"

Fecha Presupuesto 30/11/2020

Moneda SOLES

Ubicación Geográfica 021803 ANCASH - SANTA - COISHCO

$K = 0.440 \cdot (Mr / Mo) + 0.107 \cdot (CDr / CDo) + 0.163 \cdot (Mr / Mo) + 0.144 \cdot (Ar / Ao) + 0.146 \cdot (Ir / Io)$

Monomio	Factor	(%)	Símbolo	Indice	Descripción
1	0.440	100.000	M	47	MANO DE OBRA INC. LEYES SOCIALES
2	0.107	53.271	CD	21	CEMENTO PORTLAND TIPO I
		46.729		30	DOLAR (GENERAL PONDERADO)
3	0.163	100.000	M	49	MAQUINARIA Y EQUIPO IMPORTADO
4	0.144	100.000	A	04	AGREGADO FINO
5	0.146	100.000	I	39	INDICE GENERAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR

ANEXO N° 15:
REGLAMENTO NACIONAL
DE EDIFICACIONES

**PERÚ****Ministerio
de Vivienda, Construcción
y Saneamiento****Viceministerio
de Construcción
y Saneamiento****Dirección
Nacional de Saneamiento****II.3. OBRAS DE SANEAMIENTO****NORMA OS.010****CAPTACIÓN Y CONDUCCIÓN DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO****1. OBJETIVO**

Fijar las condiciones para la elaboración de los proyectos de captación y conducción de agua para consumo humano.

2. ALCANCES

Esta Norma fija los requisitos mínimos a los que deben sujetarse los diseños de captación y conducción de agua para consumo humano, en localidades mayores de 2000 habitantes.

3. FUENTE

A fin de definir la o las fuentes de abastecimiento de agua para consumo humano, se deberán realizar los estudios que aseguren la calidad y cantidad que requiere el sistema, entre los que incluyan: identificación de fuentes alternativas, ubicación geográfica, topografía, rendimientos mínimos, variaciones anuales, análisis físico químicos, vulnerabilidad y microbiológicos y otros estudios que sean necesarios.

La fuente de abastecimiento a utilizarse en forma directa o con obras de regulación, deberá asegurar el caudal máximo diario para el período de diseño. La calidad del agua de la fuente, deberá satisfacer los requisitos establecidos en la Legislación vigente en el País.

4. CAPTACIÓN

El diseño de las obras deberá garantizar como mínimo la captación del caudal máximo diario necesario protegiendo a la fuente de la contaminación. Se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones generales:

41. AGUAS SUPERFICIALES

- Las obras de toma que se ejecuten en los cursos de aguas superficiales, en lo posible no deberán modificar el flujo normal de la fuente, deben ubicarse en zonas que no causen erosión o sedimentación y deberán estar por debajo de los niveles mínimos de agua en periodos de estiaje.
- Toda toma debe disponer de los elementos necesarios para impedir el paso de sólidos y facilitar su remoción, así como de un sistema de regulación y control. El exceso de captación deberá retornar al curso original.
- La toma deberá ubicarse de tal manera que las variaciones de nivel no alteren el funcionamiento normal de la captación.

42. AGUAS SUBTERRÁNEAS

El uso de las aguas subterráneas se determinará mediante un estudio a través del cual se evaluará la disponibilidad del recurso de agua en cantidad, calidad y oportunidad para el fin requerido.

4.2.1. Pozos Profundos

- Los pozos deberán ser perforados previa autorización de los organismos competentes del Ministerio de Agricultura, en concordancia con la Ley General de Aguas vigente. Así mismo, concluida la construcción y equipamiento del pozo se deberá solicitar licencia de uso de agua al mismo organismo.
- La ubicación de los pozos y su diseño preliminar serán determinados como resultado del correspondiente estudio hidrogeológico específico a nivel de diseño de obra. En la ubicación no sólo se considerará las mejores condiciones hidrogeológicas del acuífero sino también el suficiente distanciamiento que debe existir con relación a otros pozos vecinos existentes y/o proyectados para evitar problemas de interferencias.
- El menor diámetro del forro de los pozos deberá ser por lo menos de 8 cm mayor que el diámetro exterior de los impulsores de la bomba por instalarse.
- Durante la perforación del pozo se determinará su diseño definitivo, sobre la base de los resultados del estudio de las muestras del terreno extraído durante la perforación y los correspondientes registros geofísicos. El ajuste del diseño se refiere sobre todo a la profundidad final de la perforación, localización y longitud de los filtros.
- Los filtros serán diseñados considerando el caudal de bombeo; la granulometría y espesor de los estratos; velocidad de entrada, así como la calidad de las aguas.
- La construcción de los pozos se hará en forma tal que se evite el arenamiento de ellos, y se obtenga un óptimo rendimiento a una alta eficiencia hidráulica, lo que se conseguirá con uno o varios métodos de desarrollo.
- Todo pozo, una vez terminada su construcción, deberá ser sometido a una prueba de rendimiento a caudal variable durante 72 horas continuas como mínimo, con la finalidad de determinar el caudal explotable y las condiciones para su equipamiento. Los resultados de la prueba deberán ser expresados en gráficos que relacionen la depresión con los caudales, indicándose el tiempo de bombeo.
- Durante la construcción del pozo y pruebas de rendimiento se deberá tomar muestras de agua a fin de determinar su calidad y conveniencia de utilización.

4.2.2. Pozos Excavados

- Salvo el caso de pozos excavados para uso doméstico unifamiliar, todos los demás deben perforarse previa autorización del Ministerio de Agricultura. Así mismo, concluida la construcción y equipamiento del pozo se deberá solicitar licencia de uso de agua al mismo organismo.
- El diámetro de excavación será aquel que permita realizar las operaciones de excavación y revestimiento del pozo, señalándose a manera de referencia 1.50 m.
- La profundidad del pozo excavado se determinará en base a la profundidad del nivel estático de la napa y de la máxima profundidad que técnicamente se pueda excavar por debajo del nivel estático.
- El revestimiento del pozo excavado deberá ser con anillos ciego de concreto del tipo deslizante o fijo, hasta el nivel estático y con aberturas por debajo de él.
- En la construcción del pozo se deberá considerar una escalera de acceso hasta el fondo para permitir la limpieza y mantenimiento, así como para la posible profundización en el futuro.
- El motor de la bomba puede estar instalado en la superficie del terreno o en una plataforma en el interior del pozo, debiéndose considerar en este último caso las medidas de seguridad para evitar la contaminación del agua.
- Los pozos deberán contar con sellos sanitarios, cerrándose la boca con una tapa hermética para evitar la contaminación del acuífero, así como accidentes personales. La cubierta del pozo deberá sobresalir 0.50 m como mínimo, con relación al nivel de inundación.
- Todo pozo, una vez terminada su construcción, deberá ser sometido a una prueba de rendimiento, para determinar su caudal de explotación y las características técnicas de su equipamiento.
- Durante la construcción del pozo y pruebas de rendimiento se deberá tomar muestras de agua a fin de determinar su calidad y conveniencia de utilización.

4.2.3. Galerías Filtrantes

- Las galerías filtrantes serán diseñadas previo estudio, de acuerdo a la ubicación del nivel de la napa, rendimiento del acuífero y al corte geológico obtenido mediante excavaciones de prueba.
- La tubería a emplearse deberá colocarse con juntas no estancas y que asegure su alineamiento.
- El área filtrante circundante a la tubería se formará con grava seleccionada y lavada, de granulometría y espesor adecuado a las características del terreno y a las perforaciones de la tubería.
- Se proveerá cámaras de inspección espaciadas convenientemente en función del diámetro de la tubería, que permita una operación y mantenimiento adecuado.
- La velocidad máxima en los conductos será de 0.60 m/s.
- La zona de captación deberá estar adecuadamente protegida para evitar la contaminación de las aguas subterráneas.
- Durante la construcción de las galerías y pruebas de rendimiento se deberá tomar muestras de agua a fin de determinar su calidad y la conveniencia de utilización.

4.2.4. Manantiales

- La estructura de captación se construirá para obtener el máximo rendimiento del afloramiento.
- En el diseño de las estructuras de captación, deberán preverse válvulas, accesorios, tubería de limpieza, rebose y tapa de inspección con todas las protecciones sanitarias correspondientes.
- Al inicio de la tubería de conducción se instalará su correspondiente canastilla.
- La zona de captación deberá estar adecuadamente protegida para evitar la contaminación de las aguas.
- Deberá tener canales de drenaje en la parte superior y alrededor de la captación para evitar la contaminación por las aguas superficiales.

5. CONDUCCIÓN

Se denomina obras de conducción a las estructuras y elementos que sirven para transportar el agua desde la captación hasta al reservorio o planta de tratamiento. La estructura deberá tener capacidad para conducir como mínimo, el caudal máximo diario.

5.1. CONDUCCIÓN POR GRAVEDAD

5.1.1. Canales

- Las características y material con que se construyan los canales serán determinados en función al caudal y la calidad del agua.
- La velocidad del flujo no debe producir depósitos ni erosiones y en ningún caso será menor de 0.60 m/s.
- Los canales deberán ser diseñados y construidos teniendo en cuenta las condiciones de seguridad que garantizan su funcionamiento permanente y preserven la cantidad y calidad del agua.

5.1.2. Tuberías

- Para el diseño de la conducción con tuberías se tendrá en cuenta las condiciones topográficas, las características del suelo y la climatología de la zona a fin de determinar el tipo y calidad de la tubería.
- La velocidad mínima no debe producir depósitos ni erosiones, en ningún caso será menor de 0.60 m/s
- La velocidad máxima admisible será:

En los tubos de concreto	= 3 m/s
En tubos de asbesto-cemento, acero y PVC	= 5 m/s

 Para otros materiales deberá justificarse la velocidad máxima admisible.
- Para el cálculo hidráulico de las tuberías que trabajen como canal, se recomienda la fórmula de Manning, con los siguientes coeficientes de rugosidad:

Asbesto-cemento y PVC	= 0,010
Hierro Fundido y concreto	= 0,015

 Para otros materiales deberá justificarse los coeficientes de rugosidad.
- Para el cálculo de las tuberías que trabajan con flujo a presión se utilizarán fórmulas racionales. En caso de aplicarse la fórmula de Hazen y Williams, se utilizarán los coeficientes de fricción que se establecen en la Tabla N° 1. Para el caso de tuberías no consideradas, se deberá justificar técnicamente el valor utilizado.

**TABLA N°1
COEFICIENTES DE FRICCIÓN «C» EN LA FÓRMULA DE HAZEN Y WILLIAMS**

TIPO DE TUBERIA	«C»
Acero sin costura	120
Acero soldado en espiral	100
Cobre sin costura	150
Concreto	110
Fibra de vidrio	150
Hierro fundido	100
Hierro fundido con revestimiento	140
Hierro galvanizado	100
Polietileno, Asbesto Cemento	140
Poli(cloruro de vinilo)(PVC)	150

5.1.3. Accesorios

- Válvulas de aire
En las líneas de conducción por gravedad y/o bombeo, se colocarán válvulas extractoras de aire cuando haya cambio de dirección en los tramos con pendiente positiva. En los tramos de pendiente uniforme se colocarán cada 2.0 km como máximo.
Si hubiera algún peligro de colapso de la tubería a causa del material de la misma y de las condiciones de trabajo, se colocarán válvulas de doble acción (admisión y expulsión).
El dimensionamiento de las válvulas se determinará en función del caudal, presión y diámetro de la tubería.
- Válvulas de purga
Se colocará válvulas de purga en los puntos bajos, teniendo en consideración la calidad del agua a conducirse y la modalidad de funcionamiento de la línea. Las válvulas de purga se dimensionarán de acuerdo a la velocidad de drenaje, siendo recomendable que el diámetro de la válvula sea menor que el diámetro de la tubería.
- Estas válvulas deberán ser instaladas en cámaras adecuadas, seguras y con elementos que permitan su fácil operación y mantenimiento.

52. CONDUCCIÓN POR BOMBEO

- Para el cálculo de las líneas de conducción por bombeo, se recomienda el uso de la fórmula de Hazen y Williams. El dimensionamiento se hará de acuerdo al estudio del diámetro económico.
- Se deberá considerar las mismas recomendaciones para el uso de válvulas de aire y de purga del numeral 5.1.3

53. CONSIDERACIONES ESPECIALES

- En el caso de suelos agresivos o condiciones severas de clima, deberá considerarse tuberías de material adecuado y debidamente protegido.
- Los cruces con carreteras, vías férreas y obras de arte, deberán diseñarse en coordinación con el organismo competente.
- Deberá diseñarse anclajes de concreto simple, concreto armado o de otro tipo en todo accesorio, ó válvula, considerando el diámetro, la presión de prueba y condición de instalación de la tubería.
- En el diseño de toda línea de conducción se deberá tener en cuenta el golpe de ariete.

GLOSARIO

ACUIFERO.- Estrato subterráneo saturado de agua del cual ésta fluye fácilmente.

AGUA SUBTERRANEA.- Agua localizada en el subsuelo y que generalmente requiere de excavación para su extracción.

AFLORAMIENTO.- Son las fuentes o surgencias, que en principio deben ser consideradas como aliviaderos naturales de los acuíferos.

CALIDAD DE AGUA.- Características físicas, químicas, y bacteriológicas del agua que la hacen aptas para el consumo humano, sin implicancias para la salud, incluyendo apariencia, gusto y olor.

CAUDAL MAXIMO DIARIO.- Caudal más alto en un día, observado en el período de un año, sin tener en cuenta los consumos por incendios, pérdidas, etc.

DEPRESION.- Entendido como abatimiento, es el descenso que experimenta el nivel del agua cuando se está bombeando o cuando el pozo fluye naturalmente. Es la diferencia, medida en metros, entre el nivel estático y el nivel dinámico.

FILTROS.- Es la rejilla del pozo que sirve como sección de captación de un pozo que toma el agua de un acuífero de material no consolidado.

FORRO DE POZOS.- Es la tubería de revestimiento colocada unas veces durante la perforación, otras después de acabada ésta. La que se coloca durante la perforación puede ser provisional o definitiva. La finalidad más frecuente de la primera es la de sostener el terreno mientras se avanza con la perforación. La finalidad de la segunda es revestir definitivamente el pozo.

POZO EXCAVADO.- Es la penetración del terreno en forma manual. El diámetro mínimo es aquel que permite el trabajo de un operario en su fondo.

POZO PERFORADO.- Es la penetración del terreno utilizando maquinaria. En este caso la perforación puede ser iniciada con un antepozo hasta una profundidad conveniente y, luego, se continúa con el equipo de perforación.

SELLO SANITARIO.- Elementos utilizados para mantener las condiciones sanitarias óptimas en la estructura de ingreso a la captación.

TOMA DE AGUA.- Dispositivo o conjunto de dispositivos destinados a desviar el agua desde una fuente hasta los demás órganos constitutivos de una captación.



Ministerio
de Vivienda, Construcción
y Saneamiento

Viceministerio
de Construcción
y Saneamiento

Dirección
Nacional de Saneamiento

NORMA OS.030

ALMACENAMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

1. ALCANCE

Esta Norma señala los requisitos mínimos que debe cumplir el sistema de almacenamiento y conservación de la calidad del agua para consumo humano.

2. FINALIDAD

Los sistemas de almacenamiento tienen como función suministrar agua para consumo humano a las redes de distribución, con las presiones de servicio adecuadas y en cantidad necesaria que permita compensar las variaciones de la demanda. Asimismo deberán contar con un volumen adicional para suministro en casos de emergencia como incendio, suspensión temporal de la fuente de abastecimiento y/o paralización parcial de la planta de tratamiento.

3. ASPECTOS GENERALES

3.1. Determinación del volumen de almacenamiento

El volumen deberá determinarse con las curvas de variación de la demanda horaria de las zonas de abastecimiento ó de una población de características similares.

3.2. Ubicación

Los reservorios se deben ubicar en áreas libres. El proyecto deberá incluir un cerco que impida el libre acceso a las instalaciones.

3.3. Estudios Complementarios

Para el diseño de los reservorios de almacenamiento se deberá contar con información de la zona elegida, como fotografías aéreas, estudios de: topografía, mecánica de suelos, variaciones de niveles freáticos, características químicas del suelo y otros que se considere necesario.

3.4. Vulnerabilidad

Los reservorios no deberán estar ubicados en terrenos sujetos a inundación, deslizamientos ú otros riesgos que afecten su seguridad.

3.5. Caseta de Válvulas

Las válvulas, accesorios y los dispositivos de medición y control, deberán ir alojadas en casetas que permitan realizar las labores de operación y mantenimiento con facilidad.

3.6. Mantenimiento

Se debe prever que las labores de mantenimiento sean efectuadas sin causar interrupciones prolongadas del servicio. La instalación debe contar con un sistema de «by pass» entre la tubería de entrada y salida ó doble cámara de almacenamiento.

3.7. Seguridad Aérea

Los reservorios elevados en zonas cercanas a pistas de aterrizaje deberán cumplir las indicaciones sobre luces de señalización impartidas por la autoridad competente.

4. VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO

El volumen total de almacenamiento estará conformado por el volumen de regulación, volumen contra incendio y volumen de reserva.

4.1. Volumen de Regulación

El volumen de regulación será calculado con el diagrama masa correspondiente a las variaciones horarias de la demanda.

Quando se comprueba la no disponibilidad de esta información, se deberá adoptar como mínimo el 25% del promedio anual de la demanda como capacidad de regulación, siempre que el suministro de la fuente de abastecimiento sea calculado para 24 horas de funcionamiento. En caso contrario deberá ser determinado en función al horario del suministro.

4.2. Volumen Contra Incendio

En los casos que se considere demanda contra incendio, deberá asignarse un volumen mínimo adicional de acuerdo al siguiente criterio:

- 50 m³ para áreas destinadas netamente a vivienda.
- Para áreas destinadas a uso comercial o industrial deberá calcularse utilizando el gráfico para agua contra incendio de sólidos del anexo 1, considerando un volumen aparente de incendio de 3,000 metros cúbicos y el coeficiente de apilamiento respectivo.

Independientemente de este volumen los locales especiales (Comerciales, Industriales y otros) deberán tener su propio volumen de almacenamiento de agua contra incendio.

4.3. Volumen de Reserva

De ser el caso, deberá justificarse un volumen adicional de reserva.

5. RESERVORIOS: CARACTERÍSTICAS E INSTALACIONES

5.1. Funcionamiento

Deberán ser diseñados como reservorio de cabecera. Su tamaño y forma responderá a la topografía y calidad del terreno, al volumen de almacenamiento, presiones necesarias y materiales de construcción a emplearse. La forma de los reservorios no debe representar estructuras de elevado costo.

5.2. Instalaciones

Los reservorios de agua deberán estar dotados de tuberías de entrada, salida, rebose y desagüe.

En las tuberías de entrada, salida y desagüe se instalará una válvula de interrupción ubicada convenientemente para su fácil operación y mantenimiento. Cualquier otra válvula especial requerida se instalará para las mismas condiciones.

Las bocas de las tuberías de entrada y salida deberán estar ubicadas en posición opuesta, para permitir la renovación permanente del agua en el reservorio.

La tubería de salida deberá tener como mínimo el diámetro correspondiente al caudal máximo horario de diseño.

La tubería de rebose deberá tener capacidad mayor al caudal máximo de entrada, debidamente sustentada.

El diámetro de la tubería de desagüe deberá permitir un tiempo de vaciado menor a 8 horas. Se deberá verificar que la red de alcantarillado receptora tenga la capacidad hidráulica para recibir este caudal.

El piso del reservorio deberá tener una pendiente hacia el punto de desagüe que permita evacuarlo completamente.

El sistema de ventilación deberá permitir la circulación del aire en el reservorio con una capacidad mayor que el caudal máximo de entrada ó salida de agua. Estará provisto de los dispositivos que eviten el ingreso de partículas, insectos y luz directa del sol.

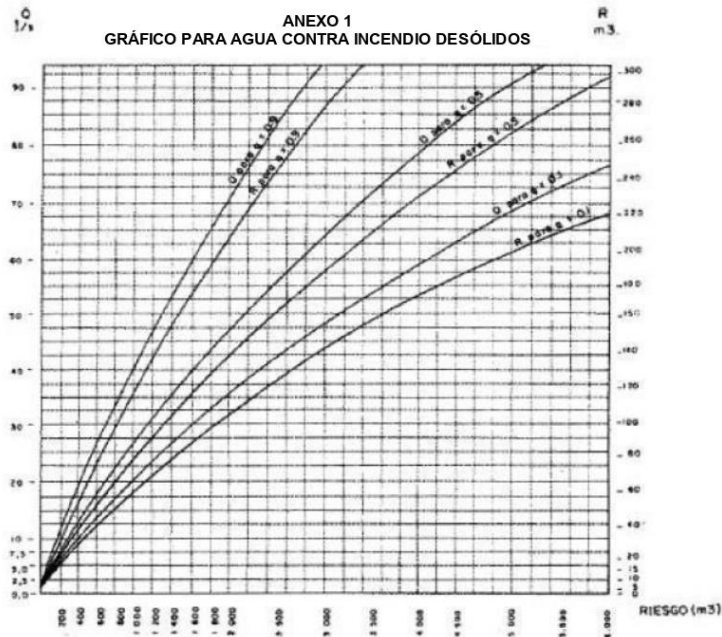
Todo reservorio deberá contar con los dispositivos que permitan conocer los caudales de ingreso y de salida, y el nivel del agua en cualquier instante.

Los reservorios enterrados deberán contar con una cubierta impermeabilizante, con la pendiente necesaria que facilite el escurrimiento. Si se ha previsto jardines sobre la cubierta se deberá contar con drenaje que evite la acumulación de agua sobre la cubierta. Deben estar alejados de focos de contaminación, como pozas de percolación, letrinas, botaderos; o protegidos de los mismos. Las paredes y fondos estarán impemeabilizadas para evitar el ingreso de la napa y agua de riego dejardines.

La superficie interna de los reservorios será, lisa y resistente a la corrosión.

5.3. Accesorios

Los reservorios deberán estar provistos de tapa sanitaria, escaleras de acero inoxidable y cualquier otro dispositivo que contribuya a un mejor control y funcionamiento.



Q : Caudal de agua en l/s para extinguir el fuego
 R : Volumen de agua en m³ necesarios para reserva
 g : Factor de Apilamiento
 g = 0.9 Compacto
 g = 0.5 Medio
 g = 0.1 Poco Compacto
 R : Riesgo, volumen aparente del incendio en m³



Ministerio
de Vivienda, Construcción
y Saneamiento

Viceministerio
de Construcción
y Saneamiento

Dirección
Nacional de Saneamiento

NORMA OS.050

REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

1. OBJETIVO

Fijar las condiciones exigibles en la elaboración de los proyectos hidráulicos de redes de agua para consumo humano.

2. ALCANCES

Esta Norma fija los requisitos mínimos a los que deben sujetarse los diseños de redes de distribución de agua para consumo humano en localidades mayores de 2000 habitantes.

3. DEFINICIONES

Conexión predial simple. Aquella que sirve a un solo usuario

Conexión predial múltiple. Es aquella que sirve a varios usuarios

Elementos de control. Dispositivos que permiten controlar el flujo de agua.

Hidrante. Grifo contra incendio.

Redes de distribución. Conjunto de tuberías principales y ramales distribuidores que permiten abastecer de agua para consumo humano a las viviendas.

Ramal distribuidor. Es la red que es alimentada por una tubería principal, se ubica en la vereda de los lotes y abastece a una o más viviendas.

Tubería Principal. Es la tubería que forma un circuito de abastecimiento de agua cerrado y/o abierto y que puede o no abastecer a un ramal distribuidor.

Caja Portamedidor. Es la cámara en donde se ubicará e instalará el medidor

Profundidad. Diferencia de nivel entre la superficie de terreno y la generatriz inferior interna de la tubería (clave de la tubería).

Recubrimiento. Diferencia de nivel entre la superficie de terreno y la generatriz superior externa de la tubería (clave de la tubería).

Conexión Domiciliaria de Agua Potable. Conjunto de elementos sanitarios incorporados al sistema con la finalidad de abastecer de agua a cada lote.

Medidor. Elemento que registra el volumen de agua que pasa a través de él.

4. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS PARA DISEÑO

4.1. Levantamiento Topográfico

La información topográfica para la elaboración de proyectos incluirá:

- Plano de lotización con curvas de nivel cada 1 m. indicando la ubicación y detalles de los servicios existentes y/o cualquier referencia importante.
- Perfil longitudinal a nivel del eje del trazo de las tuberías principales y/o ramales distribuidores en todas las calles del área de estudio y en el eje de la vía donde técnicamente sean necesario.
- Secciones transversales de todas las calles. Cuando se utilicen ramales distribuidores, mínimo 3 cada 100 metros en terrenos planos y mínimo 6 por cuadra donde exista desnivel pronunciado entre ambos frentes de calle y donde exista cambio de pendiente. En Todos los casos deben incluirse nivel de lotes.
- Perfil longitudinal de los tramos que sean necesarios para el diseño de los empalmes con la red de agua existente.
- Se ubicará en cada habilitación un BM auxiliar como mínimo y dependiendo del tamaño de la habilitación se ubicarán dos o más, en puntos estratégicamente distribuidos para verificar las cotas de cajas a instalar.

4.2. Suelos

Se deberá realizar el reconocimiento general del terreno y el estudio de evaluación de sus características, considerando los siguientes aspectos:

- Determinación de la agresividad del suelo con indicadores de pH, sulfatos, cloruros y sales solubles totales.
- Otros estudios necesarios en función de la naturaleza del terreno, a criterio del consultor.

4.3. Población

Se deberá determinar la población y la densidad poblacional para el periodo de diseño adoptado.

La determinación de la población final para el periodo de diseño adoptado se realizará a partir de proyecciones, utilizando la tasa de crecimiento distrital y/o provincial establecida por el organismo oficial que regula estos indicadores.

4.4. Caudal de diseño

La red de distribución se calculará con la cifra que resulte mayor al comparar el gasto máximo horario con la suma del gasto máximo diario más el gasto contra incendios para el caso de habilitaciones en que se considere demanda contra incendio.

4.5. Análisis hidráulico

Las redes de distribución se proyectarán, en principio y siempre que sea posible en circuito cerrado formando malla. Su dimensionamiento se realizará en base a cálculos hidráulicos que aseguren caudal

y presión adecuada en cualquier punto de la red debiendo garantizar en lo posible una mesa de presiones paralela al terreno.

Para el análisis hidráulico del sistema de distribución, podrá utilizarse el método de Hardy Cross o cualquier otro equivalente.

Para el cálculo hidráulico de las tuberías, se utilizarán fórmulas racionales. En caso de aplicarse la fórmula de Hazen y Williams, se utilizarán los coeficientes de fricción que se establecen en la Tabla N° 1. Para el caso de tuberías no contempladas, se deberá justificar técnicamente el valor utilizado del coeficiente de fricción. Las tuberías y accesorios a utilizar deberán cumplir con las normas técnicas peruanas vigentes y aprobadas por el ente respectivo.

TABLA N° 1
COEFICIENTES DE FRICCIÓN "C" EN LA FÓRMULA DE HAZEN Y WILLIAMS

TIPO DE TUBERÍA	"C"
Acero sin costura	120
Acero soldado en espiral	100
Cobre sin costura	150
Concreto	110
Fibra de vidrio	150
Hierro fundido	100
Hierro fundido dúctil con revestimiento	140
Hierro galvanizado	100
Poliétileno	140
Policloruro de vinilo (PVC)	150

4.6. Diámetro mínimo

El diámetro mínimo de las tuberías principales será de 75 mm para uso de vivienda y de 150 mm de diámetro para uso industrial.

En casos excepcionales, debidamente fundamentados, podrá aceptarse tramos de tuberías de 50 mm de diámetro, con una longitud máxima de 100 m si son alimentados por un solo extremo ó de 200 m si son alimentados por los dos extremos, siempre que la tubería de alimentación sea de diámetro mayor y dichos tramos se localicen en los límites inferiores de las zonas de presión.

El valor mínimo del diámetro efectivo en un ramal distribuidor de agua será el determinado por el cálculo hidráulico. Cuando la fuente de abastecimiento es agua subterránea, se adoptará como diámetro nominal mínimo de 38 mm o su equivalente.

En los casos de abastecimiento por piletas el diámetro mínimo será de 25 mm.

4.7. Velocidad

La velocidad máxima será de 3 m/s.

En casos justificados se aceptará una velocidad máxima de 5 m/s.

4.8. Presiones

La presión estática no será mayor de 50 m en cualquier punto de la red. En condiciones de demanda máxima horaria, la presión dinámica no será menor de 10 m.

En caso de abastecimiento de agua por piletas, la presión mínima será 3.50 m a la salida de la piletta.

4.9. Ubicación y recubrimiento de tuberías

Se fijarán las secciones transversales de las calles del proyecto, siendo necesario analizar el trazo de las tuberías nuevas con respecto a otros servicios existentes y/o proyectos.

- En todos los casos las tuberías de agua potable se ubicarán, respecto a las redes eléctricas, de telefonía, conductos de gas u otros, en forma tal que garantice una instalación segura.

- En las calles de 20 m de ancho o menos, las tuberías principales se proyectarán a un lado de la calzada como mínimo a 1.20 m del límite de propiedad y de ser posible en el lado de mayor altura, a menos que se justifique la instalación de 2 líneas paralelas.

En las calles y avenidas de más de 20 m de ancho se proyectará una línea a cada lado de la calzada cuando no se consideren ramales de distribución.

- El ramal distribuidor de agua se ubicará en la vereda, paralelo al frente del lote, a una distancia máxima de 1.20 m. desde el límite de propiedad hasta el eje del ramal distribuidor.

- La distancia mínima entre los planos verticales tangentes más próximos de una tubería principal de agua potable y una tubería principal de aguas residuales, instaladas paralelamente, será de 2 m, medido horizontalmente.

En las vías peatonales, pueden reducirse las distancias entre tuberías principales y entre éstas y el límite de propiedad, así como los recubrimientos siempre y cuando:

- Se diseñe protección especial a las tuberías para evitar su fisuramiento o ruptura.
- Si las vías peatonales presentan elementos (bancas, jardines, etc.) que impidan el paso de vehículos.

La mínima distancia libre horizontal medida entre ramales distribuidores y ramales colectores, entre ramal distribuidor y tubería principal de agua o alcantarillado, entre ramal colector y tubería principal de agua o alcantarillado, ubicados paralelamente, será de 0.20 m. Dicha distancia debe medirse entre los planos tangentes más próximos de las tuberías.

- En vías vehiculares, las tuberías principales de agua potable deben proyectarse con un recubrimiento mínimo de 1 m sobre la clave del tubo. Recubrimientos menores, se deben justificar. En zonas sin acceso vehicular el recubrimiento mínimo será de 0.30 m.

El recubrimiento mínimo medido a partir de la clave del tubo para un ramal distribuidor de agua será de 0.30 m.

4.10. Válvulas

La red de distribución estará provista de válvulas de interrupción que permitan aislar sectores de redes no mayores de 500 m de longitud.

Se proyectarán válvulas de interrupción en todas las derivaciones para ampliaciones.

Las válvulas deberán ubicarse, en principio, a 4 m de la esquina o su proyección entre los límites de la calzada y la vereda.

Las válvulas utilizadas tipo reductoras de presión, aire y otras, deberán ser instaladas en cámaras adecuadas, seguras y con elementos que permitan su fácil operación y mantenimiento.

Toda válvula de interrupción deberá ser instalada en un alojamiento para su aislamiento, protección y operación.

Deberá evitarse los "puntos muertos" en la red, de no ser posible, en aquellos de cotas mas bajas de la red de distribución, se deberá considerar un sistema de purga.

El ramal distribuidor de agua deberá contar con válvula de interrupción después del empalme a la tubería principal.

4.11. Hidrantes contra incendio

Los hidrantes contra incendio se ubicarán en tal forma que la distancia entre dos de ellos no sea mayor de 300 m.

Los hidrantes se proyectarán en derivaciones de las tuberías de 100 mm de diámetro o mayores y llevarán una válvula de compuerta.

4.12. Anclajes y Empalmes

Deberá diseñarse anclajes de concreto simple, concreto armado o de otro tipo en todo accesorio de tubería, válvula e hidrante contra incendio, considerando el diámetro, la presión de prueba y el tipo de terreno donde se instalarán.

El empalme del ramal distribuidor de agua con la tubería principal se realizará con tubería de diámetro mínimo igual a 63 mm.

5. CONEXIÓN PREDIAL

5.1. Diseño

Deberán proyectarse conexiones prediales simples o múltiples de tal manera que cada unidad de uso cuente con un elemento de medición y control.

5.2. Elementos de la conexión

Deberá considerarse:

- Elemento de medición y control: Caja de medición
- Elemento de conducción: Tuberías
- Elemento de empalme

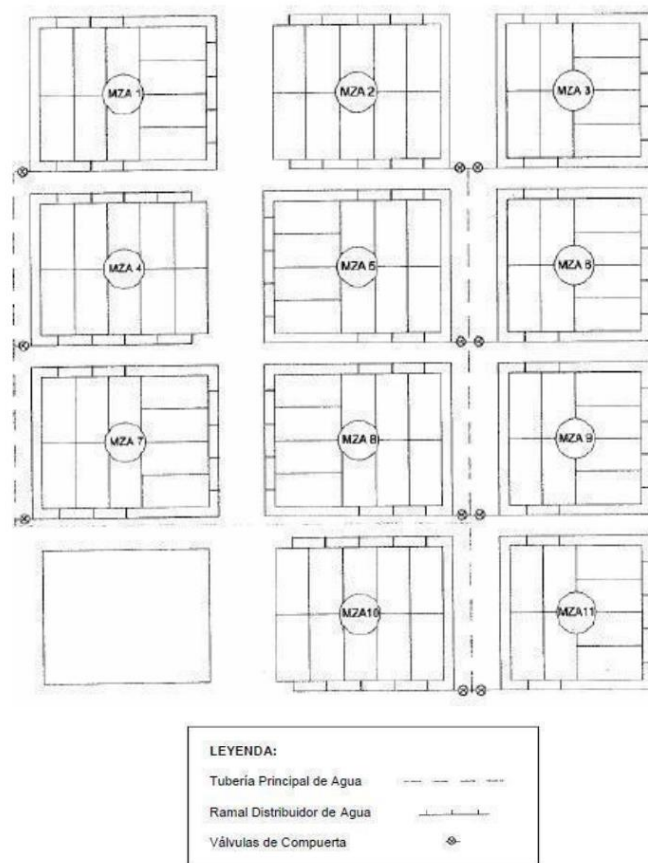
5.3. Ubicación

El elemento de medición y control se ubicará a una distancia no menor de 0.30 m del límite de propiedad izquierdo o derecho, en área pública o común de fácil y permanente acceso a la entidad prestadora de servicio, (excepto en los casos de lectura remota en los que podrá ubicarse inclusive en el interior del predio).

5.4. Diámetro mínimo

El diámetro mínimo de la conexión predial será de 12.50 mm.

ANEXO
ESQUEMA SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN CON TUBERÍAS
PRINCIPALES Y RAMALES DISTRIBUIDORES DE AGUA





Ministerio
de Vivienda, Construcción
y Saneamiento

Viceministerio
de Construcción
y Saneamiento

Dirección
Nacional de Saneamiento

NORMA OS.070 REDES DE AGUAS RESIDUALES

1. OBJETIVO

Fijar las condiciones exigibles en la elaboración del proyecto hidráulico de las redes de aguas residuales funcionando en lámina libre. En el caso de conducción a presión se deberá considerar lo señalado en la norma de líneas de conducción.

2. ALCANCES

Esta Norma contiene los requisitos mínimos a los cuales deben sujetarse los proyectos y obras de infraestructura sanitaria para localidades mayores de 2,000 habitantes.

3. DEFINICIONES

Redes de recolección. Conjunto de tuberías principales y ramales colectores que permiten la recolección de las aguas residuales generadas en las viviendas.

Ramal Colector. Es la tubería que se ubica en la vereda de los lotes, recolecta el agua residual de una o más viviendas y la descarga a una tubería principal.

Tubería Principal. Es el colector que recibe las aguas residuales provenientes de otras redes y/o ramales colectores.

Tensión Tractiva. Es el esfuerzo tangencial unitario asociado al escurrimiento por gravedad en la tubería de alcantarillado, ejercido por el líquido sobre el material depositado.

Pendiente Mínima. Valor mínimo de la pendiente determinada utilizando el criterio de tensión tractiva que garantiza la autolimpieza de la tubería.

Profundidad. Diferencia de nivel entre la superficie de terreno y la generatriz inferior interna de la tubería.

Recubrimiento. Diferencia de nivel entre la superficie de terreno y la generatriz superior externa de la tubería (clave de la tubería).

Conexión Domiciliaria de Alcantarillado. Conjunto de elementos sanitarios instalados con la finalidad de permitir la evacuación del agua residual proveniente de cada lote.

4. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS PARA DISEÑOS

41. Levantamiento Topográfico

La información topográfica para la elaboración de proyectos incluirá:

- Plano de lotización del área de estudio con curvas de nivel cada 1 m, indicando la ubicación y detalles de los servicios existentes y/o cualquier referencia importante.
- Perfil longitudinal a nivel del eje del trazo de las tuberías principales y/o ramales colectores en todas las calles del área de estudio y en el eje de la vía donde técnicamente sea necesario.
- Secciones transversales de todas las calles. Cuando se utilicen ramales colectores, mínimo 3 cada 100 metros en terrenos planos y mínimo 6 por cuadra, donde exista desnivel pronunciado entre ambos frentes de calle y donde exista cambio de pendiente. En Todos los casos deben incluirse nivel de lotes.
- Perfil longitudinal de los tramos que se encuentren fuera del área de estudio, pero que sean necesarios para el diseño de los empalmes con las redes del sistema de alcantarillado existentes.
- Se ubicará en cada habilitación un BM auxiliar como mínimo y dependiendo del tamaño de la habilitación se ubicarán dos o más, en puntos estratégicamente distribuidos para verificar las cotas de cajas de inspección y/o buzones a instalar.

42. Suelos

Se deberá contemplar el reconocimiento general del terreno y el estudio de evaluación de sus características, considerando los siguientes aspectos:

- Determinación de la agresividad del suelo con indicadores de pH, sulfatos, cloruros y sales solubles totales.
- Otros estudios necesarios en función de la naturaleza del terreno, a criterio del proyectista.

43. Población

Se deberá determinar la población y la densidad poblacional para el periodo de diseño adoptado.

La determinación de la población final para el periodo de diseño adoptado se realizará a partir de proyecciones, utilizando la tasa de crecimiento por distritos y/o provincias establecida por el organismo oficial que regula estos indicadores.

44. Caudal de Contribución al Alcantarillado

El caudal de contribución al alcantarillado debe ser calculado con un coeficiente de retorno (C) del 80 % del caudal de agua potable consumida.

45. Caudal de Diseño

Se determinarán para el inicio y fin del periodo de diseño. El diseño del sistema de alcantarillado se realizará con el valor del caudal máximo horario.

46. Dimensionamiento Hidráulico

- En todos los tramos de la red deben calcularse los caudales inicial y final (Q_i y Q_f). El valor mínimo del caudal a considerar será de 1.5 l/s.



Ministerio
de Vivienda, Construcción
y Saneamiento

Viceministerio
de Construcción
y Saneamiento

Dirección
Nacional de Saneamiento

Las pendientes de las tuberías deben cumplir la condición de autolimpieza aplicando el criterio de tensión tractiva. Cada tramo debe ser verificado por el criterio de Tensión Tractiva Media (σ_t) con un valor mínimo $\sigma_t = 1.0$ Pa, calculada para el caudal inicial (Q_i), valor correspondiente para un coeficiente de Manning $n = 0.013$. La pendiente mínima que satisface esta condición puede ser determinada por la siguiente expresión aproximada:

$$S_{o,min} = 0,0055 Q_i^{-0,47}$$

Donde:

$S_{o,min}$ = Pendiente mínima (m/m)
 Q_i = Caudal inicial (l/s)

Para coeficientes de Manning diferentes de 0.013, los valores de Tensión Tractiva Media y pendiente mínima a adoptar deben ser justificados. La expresión recomendada para el cálculo hidráulico es la Fórmula de Manning. Las tuberías y accesorios a utilizar deberán cumplir con las normas técnicas peruanas vigentes y aprobadas por el ente respectivo.

- La máxima pendiente admisible es la que corresponde a una velocidad final $V_f = 5$ m/s; las situaciones especiales serán sustentadas por el proyectista.
- Cuando la velocidad final (V_f) es superior a la velocidad crítica (V_c), la mayor altura de lámina de agua admisible debe ser 50% del diámetro del colector, asegurando la ventilación del tramo. La velocidad crítica es definida por la siguiente expresión:

$$V_c = 6 \cdot \sqrt{g \cdot R_H}$$

Donde:

V_c = Velocidad crítica (m/s)
 g = Aceleración de la gravedad (m/s²)
 R_H = Radio hidráulico (m)

- La altura de la lámina de agua debe ser siempre calculada admitiendo un régimen de flujo uniforme y permanente, siendo el valor máximo para el caudal final (Q_f), igual o inferior a 75% del diámetro del colector.
 - Los diámetros nominales de las tuberías no deben ser menores de 100 mm. Las tuberías principales que recolectan aguas residuales de un ramal colector tendrán como diámetro mínimo 160 mm.
- 47. Ubicación y recubrimiento de tuberías**
- En las calles o avenidas de 20 m de ancho o menos se proyectará una sola tubería principal de preferencia en el eje de la vía vehicular.
 - En avenidas de más de 20 m de ancho se proyectará una tubería principal a cada lado de la calzada.
 - La distancia entre la línea de propiedad y el plano vertical tangente más cercano de la tubería principal debe ser como mínimo 1.5 m.
 - La distancia mínima entre los planos verticales tangentes más próximos de una tubería principal de agua y una tubería principal de aguas residuales, instaladas paralelamente, será de 2 m, medido horizontalmente.
 - La mínima distancia libre horizontal medida entre ramales distribuidores y ramales colectores, entre ramal distribuidor y tubería principal de agua o alcantarillado, entre ramal colector y tubería principal de agua o alcantarillado, ubicados paralelamente, será de 0.20 m. Dicha distancia debe medirse entre los planos tangentes más próximos de las tuberías.
 - El ramal colector de aguas residuales debe ubicarse en las veredas y paralelo frente al lote. El eje de dichos ramales se ubicará de preferencia sobre el eje de vereda, o en su defecto, a una distancia de 0.50 m a partir del límite de propiedad.
 - El recubrimiento sobre las tuberías no debe ser menor de 1.0 m en las vías vehiculares y de 0.30 m en las vías peatonales y/o en zonas rocosas, debiéndose verificar para cualquier profundidad adoptada, la deformación (deflexión) de la tubería generada por cargas externas. Para toda profundidad de enterramiento de tubería el proyectista planteará y sustentará técnicamente la protección empleada. Excepcionalmente el recubrimiento mínimo medido a partir de la clave del tubo será de 0.20 m, cuando se utilicen ramales colectores y el tipo de suelo sea rocoso.
 - Si existiera desnivel en el trazo de un ramal colector de alcantarillado, se implementará la solución adecuada a través de una caja de inspección, no se podrá utilizar curvas para este fin, en todos los casos la solución a aplicar contará con la protección conveniente. El proyectista planteará y sustentará técnicamente la solución empleada.
 - En todos los casos, el proyectista tiene libertad para ubicar las tuberías principales, los ramales colectores de alcantarillado y los elementos que forman parte de la conexión domiciliar de agua potable y alcantarillado, de forma conveniente, respetando los rangos establecidos y adecuándose a las condiciones del terreno; el mismo criterio se aplica a las protecciones que considere implementar. Los casos en que la ubicación de tuberías no respete los rangos y valores mínimos establecidos, deberán ser debidamente sustentados.
 - En las vías peatonales, pueden reducirse las distancias entre las tuberías y entre éstas y el límite de propiedad, así como, los recubrimientos siempre y cuando:
 - Se diseñe protección especial a las tuberías para evitar su fisuramiento o rotura.

- Si las vías peatonales presentan elementos (banacas, jardineras, etc.) que impidan el paso de vehículos.
 - En caso de posibles interferencias con otros servicios públicos, se deberá coordinar con las entidades afectadas con el fin de diseñar con ellas, la protección adecuada. La solución que adopte debe contar con la aprobación de la entidad respectiva.
 - En los puntos de cruce de tuberías principales de alcantarillado con tuberías principales de agua de consumo humano, el diseño debe contemplar el cruce de éstas por encima de las tuberías de alcantarillado, con una distancia mínima de 0.25 m medida entre los planos horizontales tangentes más cercanos. En el diseño se debe verificar que el punto de cruce evite la cercanía a las uniones de las tuberías de agua para minimizar el riesgo de contaminación del sistema de agua de consumo humano. Si por razones de niveles disponibles no es posible proyectar el cruce de la forma descrita en el ítem anterior, será preciso diseñar una protección de concreto en el colector, en una longitud de 3 m a cada lado del punto de cruce.
 - La red de aguas residuales no debe ser profundizada para atender predios con cota de solera por debajo del nivel de vía. En los casos en que se considere necesario brindar el servicio para estas condiciones, se debe realizar un análisis de la conveniencia de la profundización considerando sus efectos en los tramos subsiguientes y comparándolo con otras soluciones.
 - Las tuberías principales y los ramales colectores se proyectarán en tramos rectos entre cajas de inspección o entre buzones. En casos excepcionales debidamente sustentados, se podrá utilizar una curva en un ramal colector, con la finalidad de garantizar la profundidad mínima de enterramiento.
- 48. Cámaras de inspección**
- Las cámaras de inspección podrán ser cajas de inspección, buzonetos y/o buzones de inspección.
- Las cajas de inspección son las cámaras de inspección que se ubican en el trazo de los ramales colectores, destinada a la inspección y mantenimiento del mismo. Puede formar parte de la conexión domiciliaria de alcantarillado. Se construirán en los siguientes casos:
 - Al inicio de los tramos de arranque del ramal colector de aguas residuales.
 - En el cambio de dirección del ramal colector de aguas residuales.
 - En un cambio de pendiente de los ramales colectores.
 - En lugares donde se requieran por razones de inspección y limpieza.
 - En zonas de fuerte pendiente corresponderá una caja por cada lote atendido, sirviendo como punto de empalme para la respectiva conexión domiciliaria. En zonas de pendiente suave la conexión entre el lote y el ramal colector podrá ser mediante cachimba, tee sanitaria o yee en reemplazo de la caja y su registro correspondiente.
 - La separación máxima entre cajas será de 20 m.
 - Las buzonetos se utilizan en las tuberías principales en vías peatonales cuando la profundidad sea menor de 1.00 m sobre la clave del tubo. Se proyectarán sólo para tuberías principales de hasta 200 mm de diámetro. El diámetro de las buzonetos será de 0.60 m.
 - Los buzones de inspección se usarán cuando la profundidad sea mayor de 1.0 m sobre la clave de la tubería. El diámetro interior de los buzones será de 1.20 m para tuberías de hasta 800 mm de diámetro y de 1.50 m para las tuberías de hasta 1,200 mm. Para tuberías de mayor diámetro las cámaras de inspección serán de diseño especial. Los techos de los buzones contarán con una tapa de acceso de 0.60 m de diámetro.
 - Los buzones y buzonetos se proyectarán en todos los lugares donde sea necesario por razones de inspección, limpieza y en los siguientes casos:
 - En el inicio de todo colector.
 - En todos los empalmes de colectores.
 - En los cambios de dirección.
 - En los cambios de pendiente.
 - En los cambios de diámetro.
 - En los cambios de material de las tuberías.
 - En los cambios de diámetro, debido a variaciones de pendiente o aumento de caudal, las buzonetos y/o buzones se diseñarán de manera tal que las tuberías coincidan en la clave, cuando el cambio sea de menor a mayor diámetro y en el fondo cuando el cambio sea de mayor a menor diámetro.
 - Para tuberías principales de diámetro menor de 400 mm; si el diámetro inmediato aguas abajo, por mayor pendiente puede conducir un mismo caudal en menor diámetro, no se usará este menor diámetro; debiendo emplearse el mismo del tramo aguas arriba.
 - En las cámaras de inspección en que las tuberías no lleguen al mismo nivel, se deberá proyectar un dispositivo de caída cuando la altura de descarga o caída con respecto al fondo de la cámara sea mayor de 1 m (Ver Anexo N° 2).
 - La distancia entre cámaras de inspección y limpieza consecutivas está limitada por el alcance de los equipos de limpieza. La separación máxima depende del diámetro de las tuberías. Para el caso de las tuberías principales la separación será de acuerdo a la siguiente Tabla N° 1.

- Las cámaras de inspección podrán ser prefabricadas o construidas en obra. En el fondo se proyectarán canaletas en la dirección del flujo.

5. CONEXIÓN PREDIAL

51. Diseño

Cada unidad de uso debe contar con un elemento de inspección de fácil acceso a la entidad prestadora del servicio.

52. Elementos de la Conexión

Deberá considerar:

- Elemento de reunión: Cámara de inspección.
- Elemento de conducción: Tubería con una pendiente mínima de 15 por mil.
- Elementos de empalme o empotramiento: Accesorio de empalme que permita la descarga en caída libre sobre la clave de la tubería.

53. Ubicación


La conexión predial de redes de aguas residuales, se ubicará a una distancia mínima de 1.20 del límite izquierdo o derecho de la propiedad. En otros casos deberá justificarse adecuadamente.

54. Diámetro

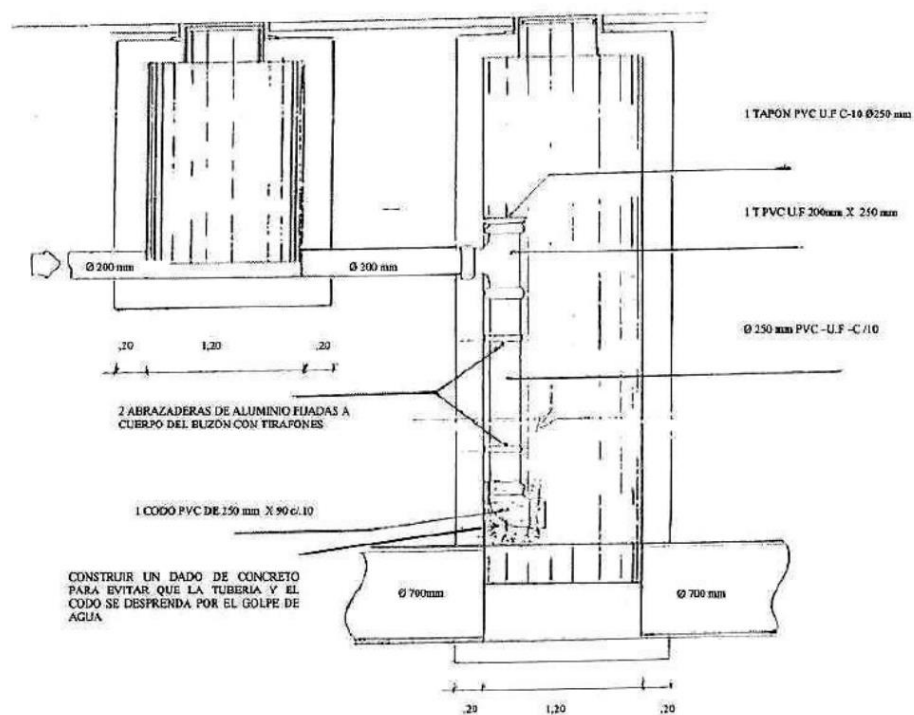
El diámetro mínimo de la conexión será de 100mm.

ANEXO 1 NOTACIÓN Y VALORES GUÍA REFERENCIALES

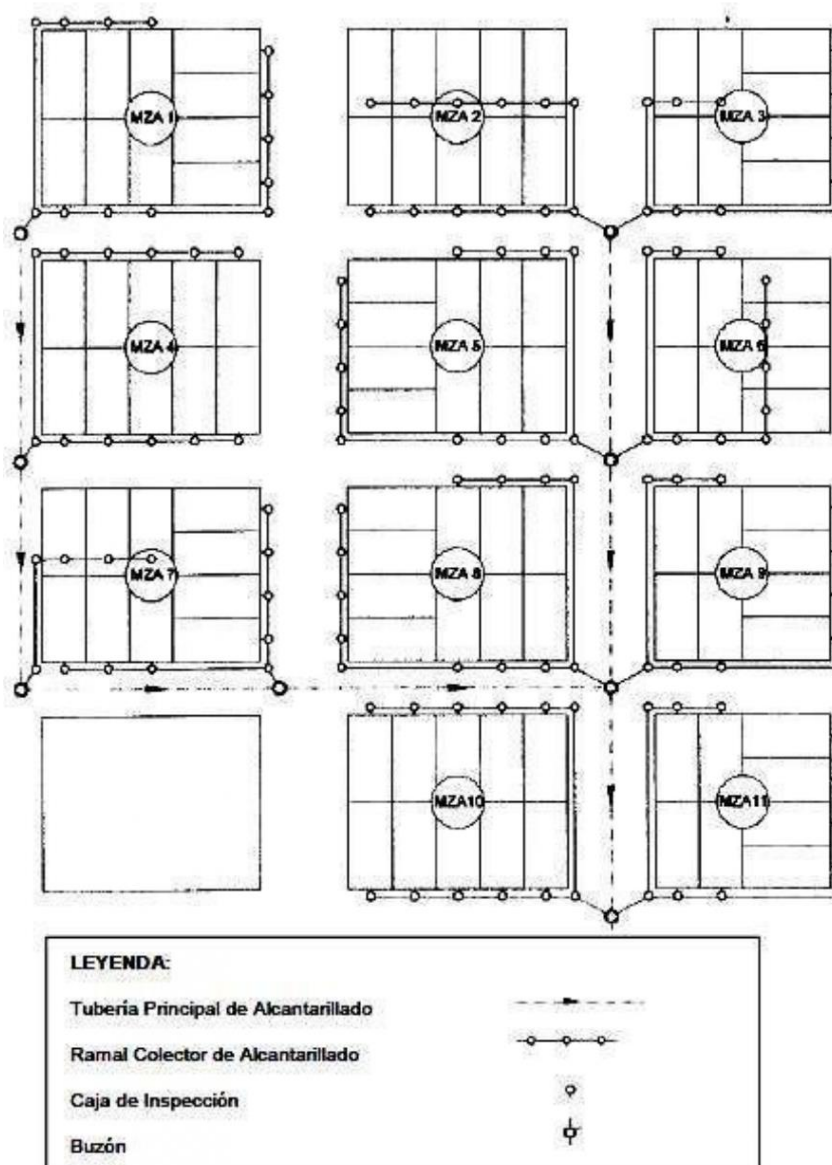
		Notación	Unidades
A.1	Población		
A.1.1	Densidad poblacional inicial	d_i	hab/ha
A.1.2	Densidad poblacional Final	d_f	hab/ha
A.1.3	Población inicial	P_i	hab
A.1.4	Población final	P_f	hab
A.2	Coefficientes Para La Determinación De Caudales	Notación	Unidades
A.2.1	Coefficiente de retorno	C	Adimensional
A.2.2	Coefficiente de caudal máximo diario	K_1	Adimensional
A.2.3	Coefficiente de caudal máximo horario	K_2	Adimensional
A.2.4	Coefficiente de caudal mínimo horario	K_3	Adimensional
A.2.5	Consumo efectivo per cápita de agua (no incluye pérdidas de agua)		
A.2.5.1	Consumo efectivo inicial	q_i	l/(hab.d)
A.2.5.2	Consumo efectivo final	q_f	l/(hab.d)
A.3	Áreas y longitudes	Notación	Unidades
A.3.1	Área drenada inicial para un tramo de red	a_i	ha
A.3.2	Área drenada final para un tramo de red	a_f	ha
A.3.3	Longitud de vías	L	km
A.3.4	Área edificada inicial	A_{ei}	m ²
A.3.5	Área edificada final	A_{ef}	m ²
A.4	Contribuciones y caudales	Notación	Unidades
A.4.1	Contribución por infiltración	I	l/s
A.4.2	Contribución media inicial de aguas residuales domésticas	Q_i	l/s
A.4.3	Contribución media final de aguas residuales domésticas	Q_f	l/s
A.4.4	Contribución singular inicial	Q_{ci}	l/s
A.4.5	Contribución singular final	Q_{cf}	l/s
A.4.6	Caudal inicial de un tramo de red		
A.4.6.1	Si no existen mediciones de caudal utilizables por el proyecto $Q_i = (K_2 \cdot Q_i) + I + \sum Q_{ci}$	Q_i	l/s
A.4.6.2	Si existen hidrogramas utilizables por el proyecto $Q_i = Q_{i \text{ máx}} + \sum Q_{ci}$ $Q_{i \text{ máx}}$ = Caudal máximo del hidrograma, calculado con ordenadas proporcionales del hidrograma existente	Q_i	l/s
A.4.7	Caudal final de un tramo de red		
A.4.7.1	Si no existen mediciones de caudal utilizables por el proyecto $Q_f = (K_2 \cdot Q_f) + I + \sum Q_{cf}$	Q_f	l/s
A.4.7.2	Si existen hidrogramas utilizables por el proyecto $Q_f = Q_{f \text{ máx}} + \sum Q_{cf}$ $Q_{f \text{ máx}}$ = Caudal máximo del hidrograma, calculado con ordenadas proporcionales del hidrograma existente	Q_f	l/s
A.5	Tasa de Contribución	Notación	Unidades
A.5.1	Tasa de contribución inicial por superficie drenada $T_{ai} = (Q_i - \sum Q_{ci}) / a_i$	T_{ai}	l / (s.ha)
A.5.2	Tasa de contribución final por superficie drenada $T_{af} = (Q_f - \sum Q_{cf}) / a_f$	T_{af}	l / (s.ha)

 PERÚ		Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento	Viceministerio de Construcción y Saneamiento	Dirección Nacional de Saneamiento	
A.5.3	Tasa de contribución final por superficie drenada $T_{xf} = (Q_i - \sum Q_{ci}) / l$		T_{xi}	$l / (s.km)$	
A.5.4	Tasa de contribución final por superficie drenada $T_{xf} = (Q_i - \sum Q_{ci}) / l$		T_{xf}	$l / (s.km)$	
A.5.5	Tasa de contribución por infiltración I_i		I_i	$l / (s.km)$	
A.6	Variables geométricas de la sección del flujo		Notación	Unidades	
A.6.1	Diámetro		d_o	m	
A.6.2	Área mojada de escurrimiento inicial		A_i	m ²	
A.6.3	Área mojada de escurrimiento final		A_f	m ²	
A.6.4	Perímetro mojado		p	m	
A.7	Variables utilizadas en el dimensionamiento hidráulico		Notación	Unidades	
A.7.1	Radio hidráulico		R_H	m	
A.7.2	Altura de la lámina de agua inicial		y_i	m	
A.7.3	Altura de la lámina de agua final		y_f	m	
A.7.4	Pendiente mínima admisible		$S_o \text{ min}$	m/m	
A.7.5	Pendiente máxima admisible		$S_o \text{ max}$	m/m	
A.7.6	Velocidad inicial $V_i = Q_i / A_i$		V_i	m/s	
A.7.7	Velocidad final $V_f = Q_f / A_f$		V_f	m/s	
A.7.8	Tensión Tractiva Media $\sigma_t = \gamma \cdot R_H \cdot S_o$		σ_t	Pa	
A.8	Valores guía de coeficientes				
	De no existir datos locales comprobados a través de investigaciones, pueden ser adoptados los siguientes valores				
A.8.1	C , coeficiente de retorno			0.8	
A.8.2	k_1 , coeficiente de caudal máximo diario			1.3	
A.8.3	k_2 , coeficiente de caudal máximo horario			1.8 – 2.5	
A.8.4	k_1 , coeficiente de caudal mínimo horario			0.5	
A.8.5	T_i , Tasa de contribución de infiltración que depende de las condiciones locales, tales como: Nivel del acuífero, naturaleza del subsuelo, material de la tubería y tipo de junta utilizada. El valor adoptado debe ser justificado			0.05 A 1.0 $l/(s.km)$	

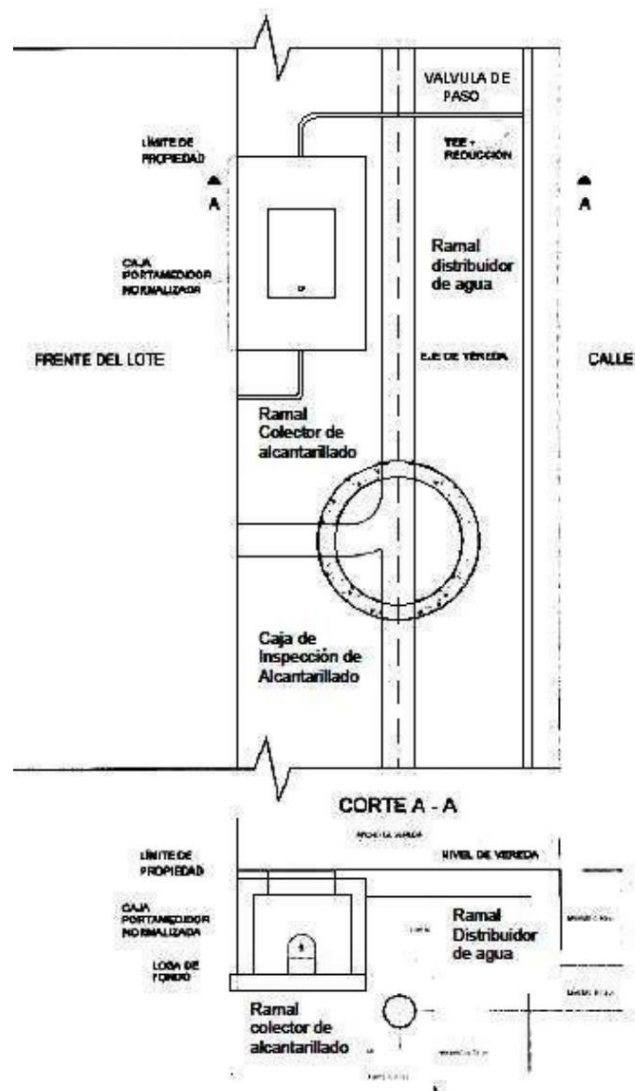
ANEXO 2
DISPOSITIVO DE CAIDA DENTRO DEL BUZON



ANEXO 3
ESQUEMA DE SISTEMA DE ALCANTARILLADO CON
TUBERÍAS PRINCIPALES Y RAMALES COLECTORES



ANEXO 4
CAJA DE INSPECCIÓN DE ALCANTARILLADO Y CAJA PORTAMEDIDOR





Ministerio
de Vivienda, Construcción
y Saneamiento

Viceministerio
de Construcción
y Saneamiento

Dirección
Nacional de Saneamiento

NORMA OS.100 CONSIDERACIONES BÁSICAS DE DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA SANITARIA

1. INFORMACIÓN BÁSICA

1.1. Previsión contra Desastres y otros riesgos

En base a la información recopilada el proyectista deberá evaluar la vulnerabilidad de los sistemas ante situaciones de emergencias, diseñando sistemas flexibles en su operación, sin descuidar el aspecto económico. Se deberá solicitar a la Empresa de Agua la respectiva factibilidad de servicios. Todas las estructuras deberán contar con libre disponibilidad para su utilización.

1.2. Período de diseño

Para proyectos de poblaciones o ciudades, así como para proyectos de mejoramiento y/o ampliación de servicios en asentamientos existentes, el período de diseño será fijado por el proyectista utilizando un procedimiento que garantice los períodos óptimos para cada componente de los sistemas.

1.3. Población

La población futura para el período de diseño considerado deberá calcularse:

- Tratándose de asentamientos humanos existentes, el crecimiento deberá estar acorde con el plan regulador y los programas de desarrollo regional si los hubiere; en caso de no existir éstos, se deberá tener en cuenta las características de la ciudad, los factores históricos, socioeconómico, su tendencia de desarrollo y otros que se pudieren obtener.
- Tratándose de nuevas habilitaciones para viviendas deberá considerarse por lo menos una densidad de 6 hab/viv.

1.4. Dotación de Agua

La dotación promedio diaria anual por habitante, se fijará en base a un estudio de consumos técnicamente justificado, sustentado en informaciones estadísticas comprobadas.

Si se comprobara la no existencia de estudios de consumo y no se justificara su ejecución, se considerará por lo menos para sistemas con conexiones domiciliarias una dotación de 180 l/hab/d, en clima frío y de 220 l/hab/d en clima templado y cálido.

Para programas de vivienda con lotes de área menor o igual a 90 m², las dotaciones serán de 120 l/hab/d en clima frío y de 150 l/hab/d en clima templado y cálido.

Para sistemas de abastecimiento indirecto por surtidores para camión cisterna o piletas públicas, se considerará una dotación entre 30 y 50 l/hab/d respectivamente.

Para habitaciones de tipo industrial, deberá determinarse de acuerdo al uso en el proceso industrial, debidamente sustentado.

Para habilitaciones de tipo comercial se aplicará la Norma IS.010 Instalaciones Sanitarias para Edificaciones.

1.5. Variaciones de Consumo

En los abastecimientos por conexiones domiciliarias, los coeficientes de las variaciones de consumo, referidos al promedio diario anual de la demanda, deberán ser fijados en base al análisis de información estadística comprobada. De lo contrario se podrán considerar los siguientes coeficientes:

- Máximo anual de la demanda diaria: 1.3
- Máximo anual de la demanda horaria: 1.8 a 2.5

1.6. Demanda Contra incendio

- Para habilitaciones urbanas en poblaciones menores de 10,000 habitantes, no se considera obligatorio demanda contra incendio.

- Para habilitaciones en poblaciones mayores de 10,000 habitantes, deberá adoptarse el siguiente criterio:

- El caudal necesario para demanda contra incendio, podrá estar incluido en el caudal doméstico; debiendo considerarse para las tuberías donde se ubiquen hidrantes, los siguientes caudales mínimos:

- Para áreas destinadas netamente a viviendas: 15 l/s.
- Para áreas destinadas a usos comerciales e industriales: 30 l/s.

1.7. Volumen de Contribución de Excretas

Cuando se proyecte disposición de excretas por digestión seca, se considerará una contribución de excretas por habitante y por día de 0.20 kg.

1.8. Caudal de Contribución de Alcantarillado

Se considerará que el 80% del caudal de agua potable consumida ingresa al sistema de alcantarillado.

1.9. Agua de Infiltración y Entradas Ilicitas

Asimismo deberá considerarse como contribución al alcantarillado, el agua de infiltración, asumiendo un caudal debidamente justificado en base a la permeabilidad del suelo en terrenos saturados de agua freáticas y al tipo de tuberías a emplearse, así como el agua de lluvia que pueda incorporarse por las cámaras de inspección y conexiones domiciliarias.

1.10. Agua de Lluvia

En lugares de altas precipitaciones pluviales deberá considerarse algunas soluciones para su evacuación, según lo señalado en la norma OS.060 Drenaje Pluvial Urbano.

**PERÚ****Ministerio
de Vivienda, Construcción
y Saneamiento****Viceministerio
de Construcción
y Saneamiento****Dirección
Nacional de Saneamiento****OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA SANITARIA
PARA POBLACIONES URBANAS****1. GENERALIDADES**

Se refieren a las actividades básicas de operación y mantenimiento preventivo y correctivo de los principales elementos de los sistemas de agua potable y alcantarillado, tendientes a lograr el buen funcionamiento y el incremento de la vida útil de dichos elementos.

Cada empresa o la entidad responsable de la administración de los servicios de agua potable y alcantarillado, deberá contar con los respectivos Manuales de Operación y Mantenimiento.

Para realizar las actividades de operación y mantenimiento, se deberá organizar y ejecutar un programa que incluya: inventario técnico, recursos humanos y materiales, sistema de información, control, evaluación y archivos, que garanticen su eficiencia.

2. AGUA POTABLE**21. Reservorio**

Deberá realizarse inspección y limpieza periódica a fin de localizar defectos, grietas u otros desperfectos que pudieran causar fugas o ser foco de posible contaminación. De encontrarse, deberán ser reportadas para que se realice las reparaciones necesarias.

Deberá realizarse periódicamente muestreo y control de la calidad del agua a fin de prevenir o localizar focos de contaminación y tomar las medidas correctivas del caso.

Periódicamente, por lo menos 2 veces al año deberá realizarse lavado y desinfección del reservorio, utilizando cloro en solución con una dosificación de 50 ppm u otro producto similar que garantice las condiciones de potabilidad del agua.

22. Distribución**Tuberías y Accesorios de Agua Potable**

Deberá realizarse inspecciones rutinarias y periódicas para localizar probables roturas, y/o fallas en las uniones o materiales que provoquen fugas con el consiguiente deterioro de pavimentos, cimentaciones, etc. De detectarse aquellos, deberá reportarse a fin de realizar el mantenimiento correctivo.

A criterio de la dependencia responsable de la operación y mantenimiento de los servicios, deberá realizarse periódicamente, muestreos y estudios de pitometría y/o detección de fugas; para determinar el estado general de la red y sus probables necesidades de reparación y/o ampliación.

Deberá realizarse periódicamente muestreo y control de calidad del agua en puntos estratégicos de la red de distribución, a fin de prevenir o localizar probables focos de contaminación y tomar las medidas correctivas del caso.

La periodicidad de las acciones anteriores será fijada en los manuales respectivos y dependerá de las circunstancias locales, debiendo cumplirse con las recomendaciones del Ministerio de Salud.

Válvulas e Hidrantes:**a) Operación**

Toda válvula o hidrante debe ser operado utilizando el dispositivo y/o procedimiento adecuado, de acuerdo al tipo de operación (manual, mecánico, eléctrico, neumático, etc.) por personal entrenado y con conocimiento del sistema y tipo de válvulas.

Toda válvula que regule el caudal y/o presión en un sistema de agua potable deberá ser operada en forma tal que minimice el golpe de ariete.

La ubicación y condición de funcionamiento de toda válvula deberán registrarse convenientemente.

b) Mantenimiento

Al iniciarse la operación de un sistema, deberá verificarse que las válvulas y/o hidrantes se encuentren en un buen estado de funcionamiento y con los elementos de protección (cajas o cámaras) limpias, que permitan su fácil operación. Luego se procederá a la lubricación y/o engrase de las partes móviles. Se realizará inspección, limpieza, manipulación, lubricación y/o engrase de las partes móviles con una periodicidad mínima de 6 meses a fin de evitar su agarrotamiento e inoperabilidad.

De localizarse válvulas o hidrantes deteriorados o agarrotados, deberá reportarse para proceder a su reparación o cambio.

23. Elevación**Equipos de Bombeo**

Los equipos de bombeo serán operados y mantenidos siguiendo estrictamente las recomendaciones de los fabricantes y/o las instrucciones de operación establecidas en cada caso y preparadas por el departamento de operación y/o mantenimiento correspondiente.

3. MANTENIMIENTO DE SISTEMAS DE ELIMINACIÓN DE EXCRETAS SIN ARRASTRE DE AGUA.**31. Letrinas Sanitarias u Otros Dispositivos**

El uso y mantenimiento de las letrinas sanitarias se realizará periódicamente, ciñéndose a las disposiciones del Ministerio de Salud. Para las letrinas sanitarias públicas deberá establecerse un control a cargo de una entidad u organización local.

4. ALCANTARILLADO

41. Tuberías y Cámaras de Inspección de Alcantarillado

Deberá efectuarse inspección y limpieza periódica anual de las tuberías y cámaras de inspección, para evitar posibles obstrucciones por acumulación de fango u otros.

En las épocas de lluvia se deberá intensificar la periodicidad de la limpieza debido a la acumulación de arena y/o tierra arrastrada por el agua.

Todas las obstrucciones que se produzcan deberán ser atendidas a la brevedad posible utilizando herramientas, equipos y métodos adecuados.

Deberá elaborarse periódicamente informes y cuadros de las actividades de mantenimiento, a fin de conocer el estado de conservación y condiciones del sistema.

NORMA IS.010

INSTALACIONES SANITARIAS PARA EDIFICACIONES

1. GENERALIDADES

1.1. ALCANCE

Esta Norma contiene los requisitos mínimos para el diseño de las instalaciones sanitarias para edificaciones en general. Para los casos no contemplados en la presente Norma, el ingeniero sanitario, fijará los requisitos necesarios para el proyecto específico, incluyendo en la memoria descriptiva la justificación y fundamentación correspondiente.

1.2. CONDICIONES GENERALES PARA EL DISEÑO DE INSTALACIONES SANITARIAS PARA EDIFICACIONES

- a) Para efectos de la presente norma, la instalación sanitaria comprende las instalaciones de agua, agua contra incendio, aguas residuales y ventilación.
- b) El diseño de las instalaciones sanitarias debe ser elaborado y autorizado por un ingeniero sanitario colegiado.
- c) El diseño de las instalaciones sanitarias debe ser elaborado en coordinación con el proyectista de arquitectura, para que se considere oportunamente las condiciones mas adecuadas de ubicación de los servicios sanitarios, ductos y todos aquellos elementos que determinen el recorrido de las tuberías así como el dimensionamiento y ubicación de tanque de almacenamiento de agua entre otros; y con el responsable del diseño de estructuras, de tal manera que no comprometan sus elementos estructurales, en su montaje y durante su vida útil; y con el responsable de las instalaciones electromecánicas para evitar interferencia.

1.3. DOCUMENTOS DE TRABAJO

Todo proyecto de instalaciones sanitarias para una edificación, deberá llevar la firma del Ingeniero Sanitario Colegiado.

La documentación del proyecto que deberá presentar para su aprobación constará de:

- a) Memoria descriptiva que incluirá:
 - Ubicación.
 - Solución adoptada para la fuente de abastecimiento de agua y evacuación de desagüe y descripción de cada uno de los sistemas.
- b) Planos de:
 - Sistema de abastecimiento de agua potable: instalaciones interiores, instalaciones exteriores y detalles a escalas convenientes y esquemas isométricos cuando sea necesario.
 - Sistema de desagües: instalaciones interiores, instalaciones exteriores y detalles a escalas convenientes y esquemas isométricos, cuando sea necesario.
 - Sistema de agua contra incendio, riego, evacuación pluvial etc., cuando las condiciones así lo exijan.

1.4. SERVICIOS SANITARIOS

1.4.1. CONDICIONES GENERALES

- a) Los aparatos sanitarios deberán instalarse en ambientes adecuados, dotados de amplia iluminación y ventilación previendo los espacios mínimos necesarios para su uso, limpieza, reparación, mantenimiento e inspección.
- b) Toda edificación estará dotada de servicios sanitarios con el número y tipo de aparatos sanitarios que se establecen en 1.7.
- c) En los servicios sanitarios para uso público, los inodoros deberán instalarse en espacios independientes de carácter privado.
- d) En las edificaciones de uso público, se debe considerar servicios sanitarios para discapacitados.

1.4.2. NÚMERO REQUERIDO DE APARATOS SANITARIOS

El número y tipo de aparatos sanitarios que deberán ser instalados en los servicios sanitarios de una edificación será proporcional al número de usuarios, de acuerdo con lo especificado en los párrafos siguientes:

- a) Todo núcleo básico de vivienda unifamiliar, estará dotado, por lo menos de: un inodoro, una ducha y un lavadero.
- b) Toda casa- habitación o unidad de vivienda, estará dotada, por lo menos, de: un servicio sanitario que contara cuando menos con un inodoro, un lavatorio y una ducha. La cocina dispondrá de un lavadero.
- c) Los locales comerciales o edificios destinados a oficinas o tiendas o similares, deberán dotarse como mínimo de servicios sanitarios en la forma, tipo y número que se especifica a continuación:
 - En cada local comercial con área de hasta 60 m² se dispondrá por lo menos, de un servicio sanitario dotado de inodoro y lavatorio.
 - En locales con área mayor de 60 m² se dispondrá de servicios sanitarios separados para hombres y mujeres, dotados como mínimo de los aparatos sanitarios que indica

**PERÚ****Ministerio
de Vivienda, Construcción
y Saneamiento****Viceministerio
de Construcción
y Saneamiento****Dirección
Nacional de Saneamiento**

la Tabla N° 1.

Área del local (m2)	Hombres			Mujeres	
	Inod.	Lav.	Urin.	Inod.	Lav.
61 - 150	1	1	1	1	1
151 - 350	2	2	1	2	2
351 - 600	2	2	2	3	3
601 - 900	3	3	2	4	4
901 - 1250	4	4	3	4	4
Por cada 400 m2 adicionales	1	1	1	1	1

- Cuando se proyecte usar servicios sanitarios comunes a varios locales se cumplirán los siguientes requisitos:
 - Se proveerán servicios sanitarios separados debidamente identificados para hombres y mujeres; ubicados en lugar accesible a todos los locales a servir, respetando siempre la tabla anterior.
 - La distancia entre cualquiera de los locales comerciales y los servicios sanitarios, no podrá ser mayor de 40 m en sentido horizontal ni podrá mediar más de un piso entre ellos, en sentido vertical.
- En los centros comerciales, supermercados y complejos dedicados al comercio, se proveerá para el público, servicios sanitarios separados para hombres y mujeres en la siguiente proporción indicada en la Tabla N° 2.

	Hombres			Mujeres		Niños	
	Inod.	Lav.	Urin.	Inod.	Lav.	Inod.	Lav.
Por cada 500 m2 ó menos de área construida	1	1	1	2	1	1	1

- d) En los restaurantes, cafeterías, bares, fuentes de soda y similares, se proveerán servicios sanitarios para los trabajadores, de acuerdo a lo especificado en el numeral 4.2c. Para el público se proveerá servicios sanitarios como sigue: Los locales con capacidad de atención simultánea hasta de 15 personas, dispondrán por lo menos de un servicio sanitario dotado de un inodoro y un lavatorio. Cuando la capacidad sobrepase de 15 personas, dispondrán de servicios separados para hombres y mujeres de acuerdo con la Tabla N° 3.

Capacidad (Personas)	Hombres			Mujeres	
	Inod.	Lav.	Urin.	Inod.	Lav.
16 - 60	1	1	1	1	1
61 - 150	2	2	2	2	2
Por cada 100	1	1	1	1	1

- e) En las plantas industriales, todo lugar de trabajo debe estar provisto de servicios sanitarios adecuados y separados para cada sexo. La relación mínima que debe existir entre el número de trabajadores y el de servicios sanitarios se señala en la Tabla N° 4.

TABLA N° 4					
Trabajadores	Inod.	Lav.	Duch.	Urin.	Beb.
1 a 9	1	2	1	1	1
10 a 24	2	4	2	1	1
25 a 49	3	5	3	2	1
50 a 100	5	10	6	4	2
Por cada 30 adicionales	1	1	1	1	1

- f) En los locales educacionales, se proveerán servicios sanitarios según lo especificado en la Tabla N° 5, de conformidad con lo estipulado en la Resolución Jefatural N° 338-INIED-83 (09.12.83).

**PERÚ****Ministerio
de Vivienda, Construcción
y Saneamiento****Viceministerio
de Construcción
y Saneamiento****Dirección
Nacional de Saneamiento**

TABLA N° 5				
A. N° DE APARATOS / ALUMNOS				
Nivel	Primaria		Secundaria	
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
Inodoros	1/50	1/30	1/60	1/40
Lavatorios	1/30	1/30	1/40	1/40
Duchas	1/120	1/120	1/100	1/100
Urinaros	1/30	—	1/40	—
Botadero	1	1	1	1

B. N° DE APARATOS MINIMOS POR TIPOLOGIA EDUCATIVA														
TIPOLOGIA (N° de alumnos)	SERVICIOS SANITARIOS					SERVICIOS SANITARIOS PARA VESTUARIOS								
	Inod.		Lav. ó Beb.		Urin.	Bot.	Inod.		Lav.		Duch.		Urin.	
	H	M	H	M	H	H/M	H	M	H	M	H	M	H	M
NIVEL PRIMARIA														
EP-1 (240)	3	4	4	4	4	1	-	-	-	-	1	1	-	-
EP-2 (360)	4	6	6	6	6	2	-	-	-	-	2	2	-	-
EP-3 (480)	5	8	8	8	8	2	-	-	-	-	2	2	-	-
EP-4 (600)	6	10	10	10	10	2	-	-	-	-	3	3	-	-
EP-5 (720)	7	12	12	12	12	2	-	-	-	-	3	3	-	-
NIVEL SECUNDARIA														
ES-I (200)	2	3	3	3	3	1	1	2	2	2	1	1	2	-
ES-II (400)	4	5	5	5	5	2	1	2	2	2	2	2	2	-
ES-III (600)	5	8	8	8	8	2	1	2	2	2	3	3	2	-
ES-IV (800)	7	10	10	10	10	2	2	3	3	3	4	4	3	-
ES-V (1000)	8	13	13	13	13	2	2	3	3	3	5	5	3	-
ES-VI (1200)	10	15	15	15	15	2	2	3	3	3	6	6	3	-

Para el presente cuadro se ha tomado como referencia de cálculo, que la matrícula promedio es de 50% hombres y 50% mujeres.

- g) Ambientes de Estimulación Temprana.

Servicio Higiénico anexo al aula	1 inodoro 2 lavatorios 2 tinas
----------------------------------	--------------------------------------

- h) Ambientes para aulas de Educación Inicial y aulas con retardo mental.

Servicio Higiénico anexo al aula	1 ducha con asiento 1 inodoro 1 lavatorio
----------------------------------	---

- i) Ambientes para alumnos de primaria en las excepciones de audición y lenguaje y ceguera o visión sub-normal.

Servicio Higiénico hombres	3 inodoros 3 lavatorios (1 lavatorio por cada 10 hombres) 2 duchas 1 urinario corrido 1 bebedero corrido
Servicio Higiénico mujeres	3 inodoros 3 lavatorios (1 lavatorio por cada 8 mujeres) 1 bebedero corrido

- j) En los locales destinatarios para depósitos de materiales y/o equipos, se proveerán servicios sanitarios según lo dispuesto en los numerales 4.2c y 4.2e.
- k) Para locales de hospedaje, se proveerá de servicios sanitarios, de conformidad con el Reglamento de Establecimientos de Hospedaje DSN° 006-73-IC/DS, según como sigue:
- En los hoteles de 5 estrellas, cada dormitorio estará dotado de: servicio sanitario compuesto de tina y ducha, inodoro, bidé o similar y lavatorio. Las habitaciones dobles dispondrán de dos lavatorios.



Ministerio
de Vivienda, Construcción
y Saneamiento

Viceministerio
de Construcción
y Saneamiento

Dirección
Nacional de Saneamiento

- En los hoteles de 4 estrellas, el 75% de los dormitorios como mínimo, estarán dotados de: tina y ducha, inodoro, bidé o similar y lavatorio; el 25% restante, compuesto de ducha, lavatorio e inodoro.
- En hoteles de 3 estrellas, el 25% de los dormitorios estarán dotados de: tina y ducha, inodoro, bidé o similar y el 75% restante, compuesto de ducha, lavatorio e inodoro.
- En hoteles de 2 estrellas, hostales, hostales residenciales, moteles de 1, 2, y 3 estrellas, y centros vacacionales de 3 estrellas; todas las habitaciones tendrán servicios sanitarios compuestos de ducha, lavatorio e inodoro.
- En hoteles de 1 estrella, el 50% de las habitaciones estarán dotadas de servicios sanitarios compuestos de ducha, lavatorio e inodoro y el 50% restante de lavatorio.
Por cada cinco habitaciones no dotadas de servicio sanitario, existirá en cada piso como mínimo dos servicios sanitarios compuestos de ducha independiente, lavatorio y dos inodoros.
- En los hostales y hostales residenciales de 2 estrellas, el 30% de las habitaciones, estarán dotadas de servicio sanitario con inodoro, ducha y lavatorio y el 70% restante, con lavatorio.
- En los hostales y hostales residenciales de 1 estrella; en cada planta y por cada 7 habitaciones se instalarán dos servicios sanitarios con ducha independiente, lavatorio e inodoro.
- En los centros vacacionales de 2 estrellas, el 50% de los dormitorios estarán dotados de servicios sanitarios privados compuestos de ducha, lavatorio e inodoro y el 50% restante, con lavatorio.
Por cada cinco habitaciones se instalarán baños comunes independientes para hombres y mujeres compuestos de ducha independiente, lavatorio e inodoro. En el servicio sanitario de hombres deberá instalarse un urinario.
- En cada piso de todos los locales de hospedaje se instalará un botadero.
- En todos los locales de hospedaje se proveerá para el personal, servicios sanitarios independientes para hombre y mujeres, en lugares convenientes, tal como se señala en la Tabla N° 6.

TABLA N° 6				
N° de trabajadores	Inod.	Lav.	Duch.	Urin.
1 - 15	1	2	1	1
16 - 24	2	4	2	1
25 - 49	3	5	3	1
Por cada 20 adicionales	1	1	1	1

- En todos los locales de hospedaje se instalarán servicios sanitarios en las proximidades a los lugares de reunión, independientes para hombres y mujeres, tal como se señala en la Tabla N° 7.

TABLA N° 7			
N° de personas	Inod.	Lav.	Urin.
1 - 15	1	1	1
16 - 60	2	2	1
61 - 150	3	4	2
Por cada 100 adicionales	1	1	1

- Las cocinas dotadas de por lo menos 2 lavaderos.
- i) Los locales destinados para servicios de alimentación colectiva, deberán estar dotados de servicios sanitarios independientes para hombres y mujeres, tal como se señala en la Tabla N° 8.

TABLA N° 8					
- Trabajadores:					
N° de Personas	Inod.	Lav.	Duch.	Urin.	Beb.
1 - 15	1	2	1	1	1
16 - 24	2	4	2	1	1
25 - 49	3	5	3	2	1
Por cada 30 adicionales	1	1	1	1	1
- Comensales:					
N° de Personas	Inod.	Lav.	Urin.		
1 - 15	1	1	1		
16 - 24	2	2	1		
25 - 49	3	4	2		
Por cada 100 adicionales	1	1	1		

- Las cocinas estarán dotadas de por lo menos dos lavaderos.

m) En hospitales, clínicas y similares, se considerará el tipo y servicios sanitarios, que se señalan a continuación:

- Unidad de Administración

Para oficinas principales (Dirección o similar):

	Inod.	Lav.	Duch.
Un servicio sanitario	1	1	1

Unidad de Consulta Externa

- a) Para uso público

N° de consultorios	Hombres			Mujeres	
	Inod.	Lav.	Urin.	Inod.	Lav.
Hasta 4 consultorios	1	1	1	1	1
De 4 a 14 consultorios	2	2	2	2	2
Por c/10 consultorios Adicionales	1	1	1	1	1

- b) Para uso de discapacitados se considerará un servicio sanitario para cada sexo.

	Hombres			Mujeres	
	Inod.	Lav.	Urin.	Inod.	Lav.
Servicio sanitario	1	1	1	1	1

- c) Para uso del personal

N° de trabajadores	Hombres			Mujeres	
	Inod.	Lav.	Urin.	Inod.	Lav.
De 1 a 15	1	2	1	1	2
De 16 a 25	2	4	1	2	4
De 26 a 50	3	5	1	3	5
Por cada 20 adicionales	1	1	1	1	1

Unidad de Hospitalización

- a) Para salas individuales:

	Hombres			Mujeres	
	Inod.	Lav.	Urin.	Inod.	Lav.
Servicio sanitario	1	1	1	1	1

Adicionalmente se instalará un lavatorio especial para Médico.

- b) Para salas colectivos:

	Inod.	Lav.	Duch.
Un servicio sanitario Cada 5 camas	1	2	1

Adicionalmente se instalará un lavatorio especial para Médico.

- c) Para uso del personal.

N° de trabajadores	Hombres			Mujeres	
	Inod.	Lav.	Urin.	Inod.	Lav.
De 1 a 15	1	2	1	1	2
De 16 a 25	2	4	1	2	4
De 26 a 50	3	5	1	3	5
Por cada 20 adicionales	1	1	1	1	1

- d) Para las visitas

	Hombres			Mujeres	
	Inod.	Lav.	Urin.	Inod.	Lav.
Un servicio sanitario por Cada 500 m² de área de Hospitalización	1	1	1	1	1

Servicios Generales

Para trabajadores de servicios generales (nutrición y dieta, lavandería y repostería, mantenimiento, sala de máquina y otros). La dotación de aparatos sanitarios se regirá según la tabla siguiente:



Ministerio
de Vivienda, Construcción
y Saneamiento

Viceministerio
de Construcción
y Saneamiento

Dirección
Nacional de Saneamiento

N° de Trabajadores	Hombres				Mujeres		
	Inod.	Lav.	Duch.	Urin.	Inod.	Lav.	Duch.
De 1 a 15	1	2	1	1	1	2	1
De 16 a 25	2	4	2	1	2	4	2
De 26 a 50	3	5	3	1	3	5	3
Por cada 20 a Adicionales	1	1	1	1	1	1	1

Vivienda

En habitaciones individuales con servicios higiénicos incorporados se contará con un inodoro, un lavatorio, una ducha.

En viviendas colectivas, los servicios higiénicos constarán de los siguientes aparatos:

N° de camas	Inod.	Lav.	Duch.	Urin.
Por cada 10 camas	2	1	2	1

- n) En los locales deportivos, se proveerá servicios sanitarios para deportistas y personal conexo, de acuerdo a la Tabla N° 9.

TABLA N° 9				
LOCALES	Inod.	Lav.	Duch.	Urin.
1. Complejos Deportivos				
- Vestuarios	2	2	6	2
- Árbitros y Jueces	1	1	2	-
- Primeros Auxilios	1	1	1	-
2. Gimnasio para Judo, Lucha y Pesas				
- Vestuarios	1	2	3	1
- Instructores y Jueces	1	1	1	-
- Sala Médica	1	1	1	-
3. Gimnasio para Gimnasia				
- Vestuarios Por c/ 10 deportistas	1	2	3	1
- Instructor o Profesor	1	1	1	1
- Sala Médica	1	1	1	1
4. Gimnasio para Esgrima				
- Vestuarios	2	2	4	2
- Primeros Auxilios	1	1	1	-
5. Gimnasio para Box				
- Vestuarios	2	2	4	2
- Instructor o Profesor	1	1	1	1
6.- Tenis				
- Dos vestuarios, cada uno con:	1	1	6	-
- Árbitros	1	1	1	-
7. Piscina cubierta				
- Primeros Auxilios	1	1	1	-
- Instructor	1	1	1	-
- Nadadores:				
Hombres 3	3	6	2	
Mujeres 3	3	6	-	
8. Campos de Fútbol				
- Vestuarios	1	2	6	-
- Árbitros 1	1	1	-	



Ministerio
de Vivienda, Construcción
y Saneamiento

Viceministerio
de Construcción
y Saneamiento

Dirección
Nacional de Saneamiento

- o) En las playas, se proveerá de servicios sanitarios, según lo especificado en el DS 98-68 CGS, el cual establece lo siguiente:
- El número de servicios sanitarios se distribuirán en baterías con inodoros, duchas y urinarios, con una distancia máxima entre baterías de 200 m. Los inodoros estarán en comportamiento separados, las duchas serán colectivas pero separadas para hombres y mujeres de acuerdo a la Tabla N° 10.

TABLA N° 10				
	Inod.	Duch.	Urin.	Beb.
Por cada 300 personas	1	1	1 ml	1

- p) En los establecimientos de baños para uso público, los servicios sanitarios estarán separados para hombres y mujeres. Los inodoros deberán tener compartimentos separados con puerta. El número de aparatos sanitarios se calculará de acuerdo a la Tabla N° 11.

TABLA N° 11	
- Inodoro	Uno por cada 100 personas
- Lavatorio	Uno por cada 150 personas
- Ducha	Uno por cada 50 personas
- Urinario	Un metro lineal ó 2 Individuales por cada 100 hombres
- Bebedero	Uno por cada 150 personas

- q) En los locales para espectáculos deportivos públicos de concurrencia masiva (Estadios, Coliseos, etc.), los servicios sanitarios se acondicionarán en baterías por cada 2,000 espectadores separadas para hombres y mujeres, teniendo en cuenta que la concurrencia de mujeres es aproximadamente 1/3 del total de espectadores. Los inodoros tendrán comportamientos separados, con puerta. El número de aparatos sanitarios se calculará conforme a la Tabla N° 12.

TABLA N° 12	
- Inodoro	Uno por cada 500 hombres y Uno por cada 300 mujeres.
- Lavatorio	Uno por cada 500 espectadores
- Urinario	Un metro lineal ó 2 individuales por cada 100 hombres
- Bebedero	Uno por cada 500 espectadores

- r) En mercados, para el personal de servicios, se proveerá de servicios sanitarios como se indica a continuación:

	Inod.	Lav.	Duch.	Urin.
Por cada 200 puestos ó menos	1	1	1	1

Para el público se proveerá servicios sanitarios separados para hombres y mujeres en la siguiente proporción

	Hombres			Mujeres	
	Inod.	Lav.	Urin.	Inod.	Lav.
Por cada 250 m ² ó menos de área construida	1	1	1	2	1

- s) En las obras de edificación en construcción, se proveerán de servicios sanitarios conectados a la red pública o pozo séptico, de acuerdo a lo establecido por la Norma Básica de Seguridad e Higiene en Obras de Edificación (RS021-83-TR, del 23.03.83), según la Tabla N° 13.

TABLA N° 13				
N° de Trabajadores	Inod.	Lav.	Duch.	Urin.
1 á 9	1	2	1	1
10 á 24	2	4	2	1
25 á 49	3	5	3	2
50 á 100	5	10	6	4
Por cada 30 adicionales	1	1	1	1

- t) En las estaciones de expendio de combustible y en playas de estacionamiento se proveerá de servicios sanitarios como se indica en la tabla siguiente:

	Inod.	Lav.	Urin.
Para Hombres	2	2	1
Para Mujeres	2	2	-

2. AGUA FRÍA

2.1. INSTALACIONES

- El sistema de abastecimiento de agua de una edificación comprende las instalaciones interiores desde el medidor o dispositivo regulador o de control, sin incluirlo, hasta cada uno de los puntos de consumo.
- El sistema de abastecimiento de agua fría para una edificación deberá ser diseñado, tomando en cuenta las condiciones bajo las cuales el sistema de abastecimiento público preste servicio.
- Las instalaciones de agua fría deben ser diseñadas y construidas de modo que preserven su calidad y garanticen su cantidad y presión de servicio en los puntos de consumo.
- En toda nueva edificación de uso múltiple o mixto: viviendas, oficinas, comercio u otros similares, la instalación sanitaria para agua fría se diseñará obligatoriamente para posibilitar la colocación de medidores internos de consumo para cada unidad de uso independiente, además del medidor general de consumo de la conexión domiciliaria, ubicado en el interior del predio.
- En general, los medidores internos deben ser ubicados en forma conveniente y de manera tal que estén adecuadamente protegidos, en un espacio impermeable de dimensiones suficientes para su instalación o remoción en caso de ser necesario. De fácil acceso para eventuales labores de verificación, mantenimiento y lectura.
- En caso que exista suficiente presión en la red pública externa, dependiendo del número de niveles de la edificación, los medidores de consumo podrán ser instalados en un banco de medidores, preferentemente al ingreso de la edificación, desde el cual se instalarán las tuberías de alimentación para unidad de uso.
- En caso de que el diseño de la instalación sanitaria interior del edificio se realice con un sistema de presión con cisterna y tanque elevado o se use un sistema de presión con tanque hidroneumático, los medidores de consumo podrán ser ubicados en espacios especiales diseñados para tal fin dentro de la edificación.
- Se podrá considerar la lectura centralizada remota, desde un panel ubicado convenientemente y de fácil acceso en el primer piso. En este caso además de lo que indica el inciso e del presente artículo, deberá preverse un espacio para el panel de lectura remota y ductos para la instalación de cables de transmisión desde los registros de lectura de los medidores.
- Las instalaciones de lectura remota se cifren a las exigencias de las normas internacionales en tanto se emitan normas nacionales correspondientes, o en su defecto, siguiendo las especificaciones técnicas de los proveedores.
- Se podrán disponer de un abastecimiento de agua para fines industriales exclusivamente, siempre que:
 - Dicho abastecimiento tenga redes separadas sin conexión alguna con el sistema de agua para consumo humano, debidamente diferenciadas; y
 - Se advierta a los usuarios mediante avisos claramente marcados y distribuidos en lugares visibles y adecuados. Los letreros legibles dirán: Peligro agua no apta para consumo humano.
- No se permitirá la conexión directa desde la red pública de agua, a través de bombas u otros aparatos mecánicos de elevación.
- El sistema de alimentación y distribución de agua de una edificación estará dotado de válvulas de interrupción, como mínimo en los siguientes puntos:
 - Inmediatamente después de la caja del medidor de la conexión domiciliaria y del medidor general. - En cada piso, alimentador o sección de la red de distribución interior.
 - En cada servicio sanitario, con más de tres aparatos.
 - En edificaciones de uso público masivo, se colocará una llave de interruptor en la tubería de abasto de cada inodoro o lavatorio.
- No deberán instalarse válvulas en el piso o en lugares inundables.

2.2. DOTACIONES

Las dotaciones diarias mínimas de agua para uso doméstico, comercial, industrial, riego de jardines u otros fines, serán los que se indican a continuación:

- Las dotaciones de agua para viviendas unifamiliares estarán de acuerdo con el área total del lote según la siguiente Tabla.

Área total del lote en m ²	Dotación L/d
Hasta 200	1500
201 a 300	1700
301 a 400	1900
401 a 500	2100
501 a 600	2200
601 a 700	2300
701 a 800	2400
801 a 900	2500
901 a 1000	2600
1001 a 1200	2800
1201 a 1400	3000
1401 a 1700	3400
1701 a 2000	3800
2001 a 2500	4500
2501 a 3000	5000
Mayores de 3000	5000 más 100 L/d por cada 100 m ² de superficie adicional.

Estas cifras incluyen dotación doméstica y riego de jardines.

- b) Los edificios multifamiliares deberán tener una dotación de agua para consumo humano, de acuerdo con el número de dormitorios de cada departamento, según la siguiente Tabla.

Número de dormitorios por departamento	Dotación por departamento, L/d
1	500
2	850
3	1200
4	1350
5	1500

- c) Los establecimientos de hospedaje deberán tener una dotación de agua, según la siguiente Tabla.

Tipo de establecimiento	Dotación diaria
Hotel, apart-hoteles y hostales.	500 L por dormitorio.
Albergues.	25 L por m ² de área destinado a dormitorio.

Las dotaciones de agua para riego y servicios anexos a los establecimientos de que trata este artículo, tales como restaurantes, bares, lavanderías, comercios, y similares se calcularán adicionalmente de acuerdo con lo estipulado en esta Norma para cada caso.

- d) La dotación de agua para restaurantes estará en función del área de los Comedores, según la siguiente tabla

Área de los comedores en m ²	Dotación
Hasta 40	2000 L
41 a 100	50 L por m ²
Más de 100	40 L por m ²

- e) En establecimientos donde también se elaboren alimentos para ser consumidos fuera del local, se calculará para ese fin una dotación de 8 litros por cubierto preparado.
- f) La dotación de agua para locales educacionales y residencias estudiantiles, según la siguiente tabla.

Tipo de local educacional	Dotación diaria
Alumnado y personal no residente.	50 L por persona.
Alumnado y personal residente.	200 L por persona.

Las dotaciones de agua para riego de áreas verdes, piscinas y otros fines se calcularán adicionalmente, de acuerdo con lo estipulado en esta Norma para cada caso.

- g) Las dotaciones de agua para locales de espectáculos o centros de reunión, cines, teatros, auditorios, discotecas, casinos, salas de baile y espectáculos al aire libre y otros similares, según la siguiente tabla.



**Ministerio
de Vivienda, Construcción
y Saneamiento**

**Viceministerio
de Construcción
y Saneamiento**

**Dirección
Nacional de Saneamiento**

Tipo de establecimiento	Dotación diaria
Cines, teatros y auditorios	3 L por asiento.
Discotecas, casinos y salas de baile y similares	30 L por m ² de área
Estadios, velódromos, autódromos, plazas de toros y similares.	1 L por espectador
Circos, hipódromos, parques de atracción y similares.	1 L por espectador más la dotación requerida para el mantenimiento de animales.

- h) Las dotaciones de agua para piscinas y natatorios de recirculación y de flujo constante o continuo, según la siguiente tabla.

1. De recirculación	Dotación
Con recirculación de las aguas de rebose.	10 L/d por m ² de proyección horizontal de la piscina.
Sin recirculación de las aguas de rebose.	25 L/d por m ² de proyección horizontal de la piscina.
2. De flujo constante	Dotación
Públicas.	125 L/h por m ³
Semi-públicas (clubes, hoteles, colegios, etc.)	80 L/h por m ³
Privada o residenciales.	40 L/h por m ³

La dotación de agua requerida para los aparatos sanitarios en los vestuarios y cuartos de aseo anexos a la piscina, se calculará adicionalmente a razón de 30 l/d por m² de proyección horizontal de la piscina. En aquellos casos que contemplen otras actividades recreacionales, se aumentará proporcionalmente esta dotación.

- i) La dotación de agua para oficinas se calculará a razón de 6 l/d por m² de área útil del local.
- j) La dotación de agua para depósitos de materiales, equipos y artículos manufacturados, se calculará a razón de 0.50 l/d por m² de área útil del local y por cada turno de trabajo de 8 horas o fracción. Para oficinas anexas, el consumo de las mismas se calculará adicionalmente de acuerdo a lo estipulado en esta Norma para cada caso, considerándose una dotación mínima de 500 l/d.
- k) La dotación de agua para locales comerciales dedicados a comercio de mercancías secas, será de 6 l/d por m² de área útil del local, considerándose una dotación mínima de 500 l/d.
- l) La dotación de agua para mercados y establecimientos, para la venta de carnes, pescados y similares serán de 15 l/d por m² de área del local. La dotación de agua para locales anexos al mercado, con instalaciones sanitarias separadas, tales como restaurantes y comercios, se calculará adicionalmente de acuerdo con lo estipulado en esta Norma para cada caso.
- m) El agua para consumo industrial deberá calcularse de acuerdo con la naturaleza de la industria y su proceso de manufactura. En los locales industriales la dotación de agua para consumo humano en cualquier tipo de industria, será de 80 litros por trabajador o empleado, por cada turno de trabajo de 8 horas o fracción. La dotación de agua para las oficinas y depósitos propios de la industria, servicios anexos, tales como comercios, restaurantes, y riego de áreas verdes, etc. se calculará adicionalmente de acuerdo con lo estipulado en esta Norma para cada caso.
- n) La dotación de agua para plantas de producción, e industrialización de leche será según la siguiente tabla.

Plantas de Producción e Industrialización	Dotación
Estaciones de recibo y entriamiento.	1500 L por cada 1000 litros de leche recibidos por día.
Plantas de pasteurización.	1500 L por cada 1000 litros de leche a pasteurizar por día.
Fábrica de mantequilla, queso o leche en polvo.	1500 L por cada 1000 litros de leche a procesar por día.

- o) La dotación de agua para las estaciones de servicio, estaciones de gasolina, garajes y parques de estacionamiento de vehículos, según la siguiente tabla.



Ministerio
de Vivienda, Construcción
y Saneamiento

Viceministerio
de Construcción
y Saneamiento

Dirección
Nacional de Saneamiento

Estaciones y Parques de Estacionamientos	Dotaciones
Lavado automático.	12 800 L/d por unidad de lavado
Lavado no automático.	8000 L/d por unidad de lavado
Estación de gasolina.	300 L/d por surtidor.
Garajes y parques de estacionamiento de vehículos por área cubierta.	2 L por m ² de área.

El agua necesaria para oficinas y venta de repuestos, riego de áreas verdes y servicios anexos, tales como restaurantes y fuentes de soda, se calculará adicionalmente de acuerdo con lo estipulado en esta Norma para cada caso.

- p) Las dotaciones de agua para edificaciones destinadas al alojamiento de animales, tales como caballerizas, establos, porquerizas, granjas y similares, según la siguiente tabla

Alojamientos de Animales	Dotación
Ganado lechero	120 L/d por animal
Bovino y equinos	40 L/d por animal
Ovinos y porcinos	10 L/d por animal
Aves	20 L/d por cada 100 aves

Las cifras anteriores no incluyen las dotaciones de agua para riego de áreas verdes y otras instalaciones.

- q) La dotación de agua para mataderos públicos o privados estará de acuerdo con el número y clase de animales a beneficiar, según la siguiente tabla.

Clase de animal	Dotación diaria
Bovinos.	500 L por animal.
Porcinos.	300 L por animal.
Ovinos y caprinos.	250 L por animal.
Aves en general.	16 L por cada Kg

- r) La dotación de agua para bares, fuentes de soda, cafeterías y similares, según la siguiente tabla.

Área de locales, m ²	Dotación diaria
Hasta 30	1500 L
De 31 a 60	60 L/m ²
De 61 a 100	50 L/m ²
Mayor de 100	40 L/m ²

- s) La dotación de agua para locales de salud como: hospitales, clínicas de hospitalización, clínicas dentales, consultorios médicos y similares, según la siguiente tabla.

Local de Salud	Dotación
Hospitales y clínicas de hospitalización.	800 L/d por cama.
Consultorios médicos.	500 L/d por consultorio.
Clinicas dentales.	1000 L/d por unidad dental.

El agua requerida para servicios especiales, tales como riego de áreas verdes, viviendas anexas, servicios de cocina y lavandería se calcularán adicionalmente de acuerdo con lo estipulado en esta Norma.

- t) La dotación de agua para lavanderías, lavanderías al seco, tintorerías y similares, según la siguiente tabla.

Tipo de local	Dotación diaria
- Lavandería.	40 L/kg de ropa.
- Lavandería en seco, tintorerías y similares.	30 L/kg de ropa.

- u) La dotación de agua para áreas verdes será de 2 l/d por m². No se requerirá incluir áreas pavimentadas, enripiadas u otras no sembradas para los fines de esta dotación.

2.3. RED DE DISTRIBUCIÓN

- a) Los diámetros de las tuberías de distribución se calcularán con el método Hunter (Método de Gastos Probables), salvo aquellos establecimientos en donde se demande un uso simultáneo, que se determinará por el método de consumo por aparato sanitario. Para dispositivos, aparatos o equipos especiales, se seguirá la recomendación de los fabricantes.
- b) Podrá utilizarse cualquier otro método racional para calcular tuberías de distribución, siempre que sea debidamente fundamentado.
- c) La presión estática máxima no debe ser superior a 50 m de columna de agua (0.490 MPa).



Ministerio
de Vivienda, Construcción
y Saneamiento

Viceministerio
de Construcción
y Saneamiento

Dirección
Nacional de Saneamiento

- d) La presión mínima de salida de los aparatos sanitarios será de 2 m de columna de agua (0.020 MPa) salvo aquellos equipados con válvulas semiautomáticas, automáticas o equipos especiales en los que la presión estará dada por las recomendaciones de los fabricantes.
- e) Las tuberías de distribución de agua para consumo humano enterradas deberán alejarse lo más posible de los desagües; por ningún motivo esta distancia será menor de 0.50 m medida horizontal, ni menor de 0.15 m por encima del desagüe. Cuando las tuberías de agua para consumo humano crucen redes de aguas residuales, deberán colocarse siempre por encima de éstas y a una distancia vertical no menor de 0.15 m. Las medidas se tomarán entre tangentes exteriores más próximas.
- f) Para el cálculo del diámetro de las tuberías de distribución, la velocidad mínima será de 0.60 m/s y la velocidad máxima según la siguiente tabla.

Diámetro (mm)	Velocidad máxima (m/s)
15 (1/2")	1.90
20 (3/4")	2.20
25 (1")	2.48
32 (1 1/4")	2.85
40 y mayores (1 1/2" y mayores)	3.00

- g) Las tuberías de agua fría deberán ubicarse teniendo en cuenta el aspecto estructural y constructivo de la edificación, debiendo evitarse cualquier daño o disminución de la resistencia de los elementos estructurales.
- h) Las tuberías verticales deberán ser colocadas en ductos o espacios especialmente previstos para tal fin y cuyas dimensiones y accesos deberán ser tales que permitan su instalación, revisión, reparación, remoción y mantenimiento.
- i) Se podrá ubicar en el mismo ducto la tubería de agua fría y agua caliente siempre que exista una separación mínima de 0.15 m entre sus generatrices más próximas.
- j) Se permitirá la ubicación de alimentadores de agua y montantes de aguas residuales de lluvia, en un mismo ducto vertical o espacios, siempre que exista una separación mínima de 0.20 m entre sus generatrices más próximas.
- k) Las tuberías colgadas o adosadas deberán fijarse a la estructura evitando que se produzcan esfuerzos secundarios en las tuberías.
- l) Las tuberías enterradas deberán colocarse en zanjas de dimensiones tales que permitan su protección y fácil instalación.

2.4. ALMACENAMIENTO Y REGULACIÓN.

- a) Los depósitos de agua deberán ser diseñados y construidos en forma tal que preserven la calidad del agua.
- b) Toda edificación ubicada en sectores donde el abastecimiento de agua pública no sea continuo o carezca de presión suficiente, deberá estar provisto obligatoriamente de depósitos de almacenamiento que permitan el suministro adecuado a todas las instalaciones previstas.
Tales depósitos podrán instalarse en la parte baja (cisternas) en pisos intermedios o sobre la edificación (tanque elevado).
- c) Cuando sólo exista tanque elevado, su capacidad será como mínimo igual a la dotación diaria, con un volumen no menor a 1,000 l.
- d) Cuando sólo exista cisterna, su capacidad será como mínimo igual a la dotación diaria, con un volumen no menor de 1,000 l.
- e) Cuando sea necesario emplear una combinación de cisterna, bombas de elevación y tanque elevado, la capacidad de la primera no será menor de las 3/4 partes de la dotación diaria y la del segundo no menor de 1/3 de dicha volumen.
- f) En caso de utilizar sistemas hidroneumáticos, el volumen mínimo será igual al consumo diario con un volumen mínimo de 1,000 l.
- g) Los depósitos de almacenamiento deberán ser construidos de material resistente y paredes impermeabilizadas y estarán dotados de los dispositivos necesarios para su correcta operación y mantenimiento.
- h) Las cisternas deberán ubicarse a una distancia mínima de 1 m de muros medianeros y desagües. En caso de no poder cumplir con la distancia mínima, se diseñará un sistema de protección que evite la posible contaminación del agua de la cisterna.
- i) La distancia vertical entre el techo del depósito y el eje del tubo de entrada de agua, dependerá del diámetro de este y de los dispositivos de control, no pudiendo ser menor de 0.20 m.
- j) La distancia vertical entre los ejes de tubos de rebose y entrada de agua será igual al doble del diámetro del primero y en ningún caso menor de 0.15 m.
- k) La distancia vertical entre los ejes del tubo de rebose y el máximo nivel de agua será igual al diámetro de aquel y nunca inferior a 0.10 m.
- l) El agua proveniente del rebose de los depósitos, deberá disponerse en forma indirecta, mediante brecha de aire de 0.05 m de altura mínima sobre el piso, techo u otro sitio de descarga.
- m) El diámetro del tubo de rebose, se calculará hidráulicamente, no debiendo ser menor que



Ministerio
de Vivienda, Construcción
y Saneamiento

Viceministerio
de Construcción
y Saneamiento

Dirección
Nacional de Saneamiento

lo indicado en la siguiente tabla.

Capacidad del depósito (L)	Diámetro del tubo de rebose
Hasta 5000	50 mm (2")
5001 a 12000	75 mm (3")
12001 a 30000	100 mm (4")
Mayor de 30000	150 mm (6")

- n) El diámetro de la tubería de alimentación se calculará para garantizar el volumen mínimo de almacenamiento diario.
- o) El control de los niveles de agua en los depósitos, se hará por medio de interruptores automáticos que permitan:
- Arrancar la bomba cuando el nivel de agua en el tanque elevado, descienda hasta la mitad de la altura útil.
 - Parar la bomba cuando el nivel de agua en el tanque elevado, ascienda hasta el nivel máximo previsto.
 - Parar la bomba cuando el nivel de agua en la cisterna descienda hasta 0.05 m por encima de la parte superior de la canastilla de succión.
 - En los depósitos que se alimentan directamente de la red pública deberá colocarse control del nivel.
- p) La capacidad adicional de los depósitos de almacenamiento para los fines de control de incendios, deberá estar de acuerdo con lo previsto en el ítem 4.
- q) La tubería de aducción o de impulsión al tanque de almacenamiento deberá estar a 0.10 m por lo menos por encima de la parte superior de las correspondientes tuberías de rebose.

2.5. ELEVACIÓN

- a) Los equipos de bombeo que se instalen dentro de las edificaciones deberán ubicarse en ambientes que satisfagan los siguientes requisitos:
- Altura mínima: 1.60m.
 - Espacio libre alrededor del equipo suficiente para su fácil operación, reparación y mantenimiento.
 - Piso impermeable con pendiente no menor del 2% hacia desagües previstos.
 - Ventilación adecuada.
- Los equipos que se instalen en el exterior, deberán ser protegidos adecuadamente contra la intemperie.
- b) Los equipos de bombeo deberán ubicarse sobre estructuras de concreto, adecuadamente proyectadas para absorber las vibraciones.
- c) En la tubería de impulsión, inmediatamente después de la bomba deberá instalarse una válvula de retención y una válvula de interrupción. En la tubería de succión con presión positiva se instalará una válvula de interrupción.
- En el caso que la tubería de succión no trabaje bajo carga positiva, deberá instalarse una válvula de retención.
- d) Salvo en el caso de viviendas unifamiliares, el sistema de bombeo deberá contar como mínimo con dos equipos de bombeo de funcionamiento alternado.
- e) La capacidad de cada equipo de bombeo debe ser equivalente a la máxima demanda simultánea de la edificación y en ningún caso inferior a la necesaria para llenar el tanque elevado en dos horas. Si el equipo es doble cada bomba podrá tener la mitad de la capacidad necesaria, siempre que puedan funcionar ambas bombas simultáneamente en forma automática, cuando lo exija la demanda.
- f) El sistema hidroneumático deberá estar dotado de los dispositivos mínimos adecuados para su correcto funcionamiento:
- Cisterna
 - Electrobombas
 - Tanque de presión
 - Interruptor de presión para arranque y parada a presión mínima y máxima.
 - Manómetro.
 - Válvula de seguridad.
 - Válvulas de interrupción que permitan la operación y mantenimiento del equipo.
 - Dispositivo de drenaje del tanque con su respectiva válvula.
 - Compresor o un dispositivo automático cargador de aire de capacidad adecuada.
- g) El volumen del tanque de presión se calculará en función del caudal, de las presiones máxima y mínima y las características de funcionamiento.

3. AGUA CALIENTE

3.1. INSTALACIONES

- a) Las instalaciones de agua caliente de una edificación, deberán satisfacer las necesidades de consumo y seguridad contra accidentes. Se deberá considerar un espacio independiente y seguro para el equipo de producción de agua caliente.

- b) Deberán instalarse dispositivos destinados a controlar el exceso de presión de los sistemas de producción de agua caliente. Dichos dispositivos se ubicarán en los equipos de producción, en las tuberías de agua fría y caliente próximas a él, siempre que no existan válvulas entre los dispositivos y el equipo; y se graduarán de tal modo que puedan operar a una presión de 10% mayor que la requerida para el normal funcionamiento del sistema.
- c) Deberá instalarse una válvula de retención en la tubería de abastecimiento de agua fría. Dicha válvula no podrá ser colocada entre el equipo de producción de agua caliente y el dispositivo para controlar el exceso de presión.
- d) Deberán instalarse dispositivos destinados a controlar el exceso de temperatura en los sistemas de producción de agua caliente.
- e) Los escapes de vapor o agua caliente, provenientes de los dispositivos de seguridad y control, deberán disponerse en forma indirecta al sistema de drenaje, ubicando los sitios de descarga en lugares que no causen accidentes.
- f) El sistema de alimentación y distribución de agua caliente estará dotado de válvulas de interrupción como mínimo en los siguientes puntos:
 - Inmediatamente después del calentador, en el ingreso de agua fría y salida de agua caliente.
 - En cada servicio sanitario.

3.2. DOTACIONES

La dotación de agua caliente serán las que se establecen a continuación. Las cantidades que se fijan son parte de las dotaciones de agua establecidos en el ítem 7 de la presente norma.

- a) Residencias unifamiliares y multifamiliares, según la siguiente tabla.

Número de dormitorios por vivienda	Dotación diaria en litros
1	120
2	250
3	390
4	420
5	450

Más de 5, a razón de 80 l/d, por dormitorio adicional.

- b) Establecimientos de hospedaje, según la siguiente tabla

Hoteles, apart-hoteles, hostales.	150 L por dormitorio.
Albergues.	100 L por m ² .

Esta cifra no incluye las dotaciones para otros servicios anexos, tales como restaurantes, bares, salones de baile, peluquerías y lavanderías, que se calculará adicionalmente de acuerdo con lo establecido en esta Norma para cada caso.

- c) Restaurantes, según la siguiente tabla

Área útil de los comedores (m ²)	Dotación diaria
Hasta 40	900 L
41 a 100	15 L/m ²
Más de 100	12 L/m ²

En aquellos restaurantes donde se elaboran alimentos para ser consumidos fuera del local, se calculará una dotación complementaria a razón de 3 litros por cubierto preparado para este fin.

- d) Locales educacionales y residencias estudiantiles.

Dotación diaria	
Alumnado y personal residente.	50 L/persona

- e) Gimnasios.

Dotación diaria.
10 L/m ² área útil

- f) Hospitales, clínicas y similares, según la siguiente tabla

Hospitales y clínicas con hospitalización.	250 L/d x cama.
Consultorios médicos.	130 L/d x consultorio.
Clínicas dentales.	100 L/d x unidad dental.

3.3. DISTRIBUCIÓN

- a) La distribución de agua caliente desde el equipo de producción a los aparatos sanitarios o puntos requeridos, se puede realizar con o sin retorno de agua caliente.
- b) El sistema sin retorno se permitirá solamente en instalaciones con calentadores individuales.
- c) El sistema con retorno deberá utilizarse en aquellos edificios donde se instalen equipos centrales de producción de agua caliente.
- d) Las tuberías de alimentación de agua caliente se calcularán de acuerdo con lo establecido en el ítem 7.



Ministerio
de Vivienda, Construcción
y Saneamiento

Viceministerio
de Construcción
y Saneamiento

Dirección
Nacional de Saneamiento

3.4. EQUIPOS DE PRODUCCIÓN DE AGUA CALIENTE

Para el cálculo de la capacidad del equipo de producción de agua caliente, así como para el cálculo de la capacidad del tanque de almacenamiento, se utilizarán las relaciones que se indican a continuación, en base a la dotación de agua caliente diaria asignada, según la siguiente tabla.

Tipo de edificio	Capacidad del tanque de almacenamiento en relación con dotación diaria en litros.	Capacidad horaria del equipo de producción de agua caliente, en relación con la dotación diaria en litros.
Residencias unifamiliares y multifamiliares.	1/5	1/7
Hoteles, apart-hoteles, albergues.	1/7	1/10
Restaurantes.	1/5	1/10
Gimnasios.	2/5	1/7
Hospitales y clínicas, consultorios y similares.	2/5	1/6

Las capacidades del equipo de producción de agua caliente y del tanque de almacenamiento, podrán también determinarse en base a los gastos por aparatos sanitarios.

4. AGUA CONTRA INCENDIO

4.1. SISTEMAS

Los sistemas a emplearse para combatir incendios serán:

- Alimentadores y gabinetes contra incendio equipados con mangueras para uso de los ocupantes de la edificación.
- Alimentadores y gabinetes contra incendio equipados con mangueras para uso de los ocupantes de la edificación y salida contra incendio para ser utilizada por el Cuerpo de Bomberos de la ciudad.
- Alimentadores y mangueras para uso combinado de los ocupantes del edificio y del Cuerpo de Bomberos.
- Rociadores automáticos.
- Otros sistemas.

4.2. SISTEMA DE TUBERÍA Y DISPOSITIVOS PARA SER USADOS POR LOS OCUPANTES DE EDIFICIO

Será obligatorio el sistema de tuberías y dispositivos para ser usado por los ocupantes del edificio, en todo aquel que sea de más de 15 metros de altura o cuando las condiciones de riesgo lo ameritan, debiendo cumplir los siguientes requisitos:

- La fuente de agua podrá ser la red de abastecimiento público o fuente propia del edificio, siempre que garantice el almacenamiento previsto en el sistema.
- El almacenamiento de agua en la cisterna o tanque para combatir incendios debe ser por lo menos de 25m³.
- Los alimentadores deben calcularse para obtener el caudal que permita el funcionamiento simultáneo de dos mangueras, con una presión mínima de 45m (0.441 MPa) en el punto de conexión de manguera más desfavorable. El diámetro mínimo será 100 mm (4").
- La salida de los alimentadores deberá ser espaciados en forma tal, que todas las partes de los ambientes del edificio puedan ser alcanzadas por el chorro de las mangueras.
- La longitud de la manguera será de 30 m con un diámetro de 40 mm (1 1/2").
- Antes de cada conexión para manguera se instalará una válvula de globo recta o de ángulo. La conexión para manguera será de rosca macho.
- Los alimentadores deberán conectarse entre sí mediante una tubería cuyo diámetro no sea inferior al del alimentador de mayor diámetro.
- Al pie de cada alimentador, se instalará una purga con válvula de control.
- Las bombas de agua contra incendio, deberán llevar control de arranque para funcionamiento automático.
- La alimentación eléctrica a las bombas de agua contra incendio, deberá ser independiente, no controlada por el interruptor general del edificio, e interconectada al grupo electrógeno de emergencia del edificio, en caso de tenerlo.
- Se instalarán «uniones siamesas» con rosca macho y válvula de retención en sitios accesibles de la fachada del edificio para la conexión de las mangueras que suministrarán el agua del exterior.

4.3. SISTEMA DE TUBERÍA Y DISPOSITIVOS PARA SER USADOS POR EL CUERPO DE BOMBEROS

Se instalarán sistemas de tuberías y dispositivos para ser usados por el Cuerpo de Bomberos de la ciudad, en las plantas industriales, edificios de más de 50 m de altura y toda otra edificación que por sus características especiales, lo requiera. Tales sistemas deben cumplir con los siguientes requisitos:

- a) Se instalarán «siameses inyección» con rosca macho y válvula de retención en sitio accesible de la fachada del edificio para la conexión de las mangueras que suministrarán el agua desde los hidrantes o carros bomba.
- b) Se instalarán alimentadores espaciados en forma tal, que todas las partes de los ambientes del edificio puedan ser alcanzadas por el chorro de agua.
- c) Los alimentadores deben calcularse para el caudal de dos salidas y una presión mínima de 45 m en el punto de conexión de mangueras más desfavorables.
- d) El almacenamiento de agua en los tanques, para combatir incendios, debe ser por lo menos de 40 m³ adecuándose al caudal y tamaño posible del incendio, según el Gráfico para Agua Contra Incendio de Sólidos (Lámina N^o 3).
 Cuando sea posible se permitirá el almacenamiento conjunto entre uno o más locales que en caso de siniestro puedan ser usados por los bomberos.
 Las mangueras tendrán una longitud de hasta 60 m y 65 mm (2 1/2") de diámetro. Se considerará un caudal mínimo de 10 l/s y deberán alojarse en gabinetes adecuados en cada piso, preferentemente en los corredores de acceso a las escaleras.
- e) Cuando el almacenamiento sea común para el agua para consumo y la reserva para el sistema contra incendios, deberá instalarse la salida del agua para consumo de manera tal que se reserve siempre el saldo de agua requerida para combatir el incendio.
- f) Cada bocatoma para mangueras interiores, estará dotada de llave de compuerta o de ángulo. La conexión para dichas mangueras será de rosca macho con el diámetro correspondiente.
- g) Los alimentadores deberán conectarse entre sí, mediante una tubería cuyo diámetro no sea inferior al del alimentador de mayor diámetro. Al pie de cada alimentador se instalará una de purga con válvula de control.

4.4. SISTEMAS DE ROCIADORES AUTOMÁTICOS

Se instalarán sistemas de rociadores automáticos en los siguientes casos:

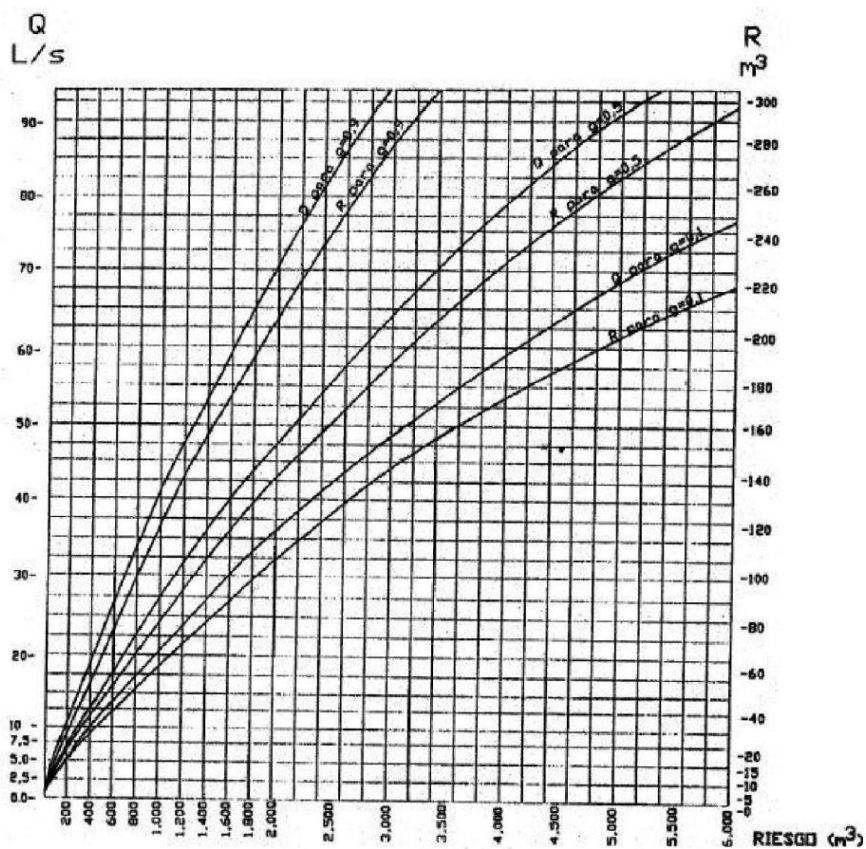
- a) Edificaciones de más de dos pisos usadas para manufactura, almacenaje de materiales o mercadería combustible y con área superior a los 1,000 m² de construcción.
- b) Playas de estacionamiento cerradas y techadas de más de 18 m de altura y de área mayor a los 1,000 m² de construcción resistente al fuego, u 800 m² de construcción incombustible con protección o 600 m² de construcción incombustible sin protección o combustible de construcción pesada.
- c) Talleres de reparación automotriz de más de un piso o ubicados bajo pisos de otra ocupancia que exceda 1,000 m² de construcción resistente al fuego, 800 m² de construcción incombustible con protección, 600 m² de construcción incombustible sin protección o combustible de construcción pesada.
- d) Talleres de reparación automotriz de una planta que exceda 1,500 m² de construcción resistente al fuego, 1,200 m² de construcción incombustible con protección, 900 m² de construcción incombustible sin protección o combustible de construcción pesada, o 600 m² de construcción combustible ordinaria.

4.5. SISTEMAS DE DRENAJE

Los sistemas de drenaje deberán considerar la evacuación del agua utilizada en el combate del incendio.

LAMINA N° 3

GRAFICO PARA AGUA CONTRA INCENDIO DE SOLIDOS



Q = CAUDAL DE AGUA EN L/S PARA EXTINGUIR EL FUEGO
R = VOLUMEN DE AGUA EN m³ NECESARIOS PARA RESERVA
q = FACTOR DE APILAMIENTO.
0.9 = COMPACTO
0.5 = MEDIO
0.1 = POCO COMPACTO
RIESGO = VOLUMEN APARENTE DEL INCENDIO EN m³



Ministerio
de Vivienda, Construcción
y Saneamiento

Viceministerio
de Construcción
y Saneamiento

Dirección
Nacional de Saneamiento

5. AGUA PARA RIEGO

5.1. DISPOSICIONES GENERALES

- Las instalaciones para riego podrán ser diseñadas formando parte del sistema de distribución de agua de la edificación, o en forma independiente del mismo.
- El riego de las áreas verdes correspondientes a la edificación podrá hacerse por inundación, con puntos de conexión para mangueras dotadas de sus correspondientes válvulas, por aspersión y por otros sistemas.
- En el diseño de las instalaciones de riego, con puntos de agua para mangueras, se adoptarán los valores según Tabla.

Diámetro manguera (mm)	Longitud máxima (m)	Área de riego m ²	Caudal l/s
15 (1/2")	10	100	0,2
20 (3/4")	20	250	0,3
25 (1")	30	600	0,5

La distancia entre los puntos de conexión de manguera será de 1.4 de la longitud de la manguera.

- En el diseño de instalaciones de riego con rociadores o aspersores fijos se adoptará lo siguiente:
 - Diámetro mínimo de alimentación de cada rociador: 15 mm (1/2").
 - Presión mínima en el punto de alimentación de cada rociador: 12 m (0.118 MPa).
 - Gasto mínimo de cada rociador: 0.06 l/s.
- En el diseño de instalaciones de riego con rociadores o aspersores rotatorios, se adoptará lo siguiente:
 - Diámetro mínimo de alimentación de cada rociador: 20 mm (3/4")
 - Presión mínima en el punto de alimentación de cada rociador: 20 m (0.196 MPa)
 - Gasto mínimo de cada rociador: 0.10 l/s.
- Las instalaciones de riego podrán ser operadas por secciones, mediante la adecuada instalación de válvulas.
- Los sistemas de riego deberán estar provistos de dispositivos adecuados, para prevenir posibles conexiones cruzadas por efecto de la existencia de presiones negativas en la red de alimentación.
- Las válvulas o grifos para conectar mangueras, deberán sobresalir no menos de 0,15 m sobre el nivel del piso.

6. DESAGÜE Y VENTILACIÓN

6.1. DISPOSICIONES GENERALES

- El sistema integral de desagüe deberá ser diseñado y construido en forma tal que las aguas servidas sean evacuadas rápidamente desde todo aparato sanitario, sumidero u otro punto de colección, hasta el lugar de descarga con velocidades que permitan el arrastre de las excretas y materias en suspensión, evitando obstrucciones y depósitos de materiales.
- Se deberá prever diferentes puntos de ventilación, distribuidos en tal forma que impida la formación de vacíos o alzas de presión, que pudieran hacer descargar las trampas.
- Las edificaciones situadas donde exista un colector público de desagüe, deberán tener obligatoriamente conectadas sus instalaciones domiciliarias de desagüe a dicho colector. Esta conexión de desagüe a la red pública se realizará mediante caja de registro o buzón de dimensiones y de profundidad apropiadas, de acuerdo a lo especificado en esta Norma.
- El diámetro del colector principal de desagües de una edificación, debe calcularse para las condiciones de máxima descarga.
- Todo sistema de desagüe deberá estar dotado de suficiente número de elementos de registro, a fin de facilitar su limpieza y mantenimiento.
- Para desagües provenientes de locales industriales u otros, cuyas características físicas y químicas difieran de los del tipo doméstico, deberán sujetarse estrictamente a lo que se establece en el Reglamento de Desagües Industriales vigente, aprobado por Decreto Supremo N° 28-60-S.A.P.L. del 29.11.60, antes de su descarga a la red pública.
- Cuando las aguas residuales provenientes del edificio o parte de este, no puedan ser descargadas por gravedad a la red pública, deberá instalarse un sistema adecuado de elevación, para su descarga automática a dicha red.

6.2. RED DE COLECCIÓN

- Los colectores se colocarán en tramos rectos.
- Los colectores enterrados situados en el nivel inferior y paralelos a las cimentaciones, deberán estar ubicados, en forma tal, que el plano formado por el borde inferior de la cimentación y el colector, forme un ángulo de menos de 45° con la horizontal.
Cuando un colector enterrado cruce una tubería de agua deberá pasar por debajo de



Ministerio
de Vivienda, Construcción
y Saneamiento

Viceministerio
de Construcción
y Saneamiento

Dirección
Nacional de Saneamiento

- ella y la distancia vertical entre la parte inferior de la tubería de agua y la clave del colector, no será menor de 0,15 m.
- c) Los empalmes entre colectores y los ramales de desagüe, se harán en un ángulo no mayor de 45° , salvo que se hagan en un buzón o caja de registro.
- La pendiente de los colectores y de los ramales de desagüe interiores será uniforme y no menor de 1% para diámetros de 100 mm (4") y mayores; y no menor de 1.5% para diámetros de 75 mm (3") o inferiores.
- Las dimensiones de los ramales de desagüe, montantes y colectores se calcularán tomando como base el gasto relativo que pueda descargar cada aparato.
- El cálculo de los ramales, montantes y colectores de desagüe se determinará por el método de unidades de descarga.
- Podrá utilizarse cualquier otro método racional para calcular los ramales, montantes y colectores, siempre que sea debidamente fundamentado.
- d) Al calcular el diámetro de los conductos de desagüe se tendrá en cuenta lo siguiente:
- El diámetro mínimo que reciba la descarga de un inodoro será de 100 mm (4").
 - El diámetro de una montante no podrá ser menor que el de cualquiera de los ramales horizontales que en él descarguen.
 - El diámetro de un conducto horizontal de desagüe no podrá ser menor que el de cualquiera de los orificios de salida de los aparatos que en él descarguen.
- e) Cuando se requiera dar un cambio de dirección en una montante, los diámetros de la parte inclinada y del tramo inferior de la montante se calcularán de la siguiente manera:
- Si la parte inclinada forma un ángulo de 45° o más con la horizontal, se calculará como si fuera una montante.
 - Si la parte inclinada forma un ángulo menor de 45° con la horizontal, se calculará tomando en cuenta el número de unidades de descarga que pasa por el tramo inclinado como si fuera un colector con pendiente de 4%.
 - Por debajo de la parte inclinada, la montante en ningún caso tendrá un diámetro menor que el tramo inclinado.
 - Los cambios de dirección por encima del más alto ramal horizontal de desagüe, no requieren aumento de diámetro.
- f) Las montantes deberán ser colocadas en ductos o espacios especialmente previstos para tal fin y cuyas dimensiones y accesos permitan su instalación, reparación, revisión o remoción.
- g) Se permitirá utilizar un mismo ducto o espacio para la colocación de las tuberías de desagüe y agua, siempre que exista una separación mínima de 0.20 m entre sus generatrices más próximas.
- h) Se permitirá el uso de colectores existentes para servir a nuevas construcciones, solamente cuando su inspección demuestre que estén en buenas condiciones y cumplan lo establecido en esta Norma.
- i) Todo punto de contacto entre el sistema de desagüe y los ambientes (punto de colección abierto), deberá estar protegido por un sello de agua con una altura no inferior de 0.05 m, ni mayor de 0.10 m, contenido en un dispositivo apropiado (trampa o sifón).
- j) Todo registro deberá ser del diámetro de la tubería a la que sirve. En caso de tuberías de diámetro mayor de 100 mm (4"), se instalará un registro de 100 mm (4") como mínimo.
- Los registros se ubicarán en sitios fácilmente accesibles. Cuando las tuberías vayan ocultas o enterradas, los registros, deberán extenderse utilizando conexiones de 45° , hasta terminar a ras con la pared o piso acabado.
- La distancia mínima entre la tangente del tapón de cualquier registro y una pared, techo o cualquier otro elemento que pudiera obstaculizar la limpieza del sistema, será de 0.10 m.
- Se colocará registros por lo menos en:
- Al comienzo de cada ramal horizontal de desagüe o colector.
 - Cada 15 m en los conductos horizontales de desagüe - Al pie de cada montante, salvo cuando ella descargue a una caja de registro o buzón distante no más de 10 m.
 - Cada dos cambios de direcciones en los conductos horizontales de desagüe.
 - En la parte superior de cada ramal de las trampas «U».
- k) Se instalarán cajas de registro en las redes exteriores en todo cambio de dirección, pendiente, material o diámetro y cada 15 m de largo como máximo, en tramos rectos.
- Las dimensiones de las cajas se determinarán de acuerdo a los diámetros de las tuberías y a su profundidad, según la tabla siguiente:

Dimensiones Interiores (m)	Diámetro Máximo (mm)	Profundidad Máxima (m)
0.25 x 0.50 (10" x 20")	100 (4")	0.60
0.30 x 0.60 (12" x 24")	150 (6")	0.80
0.45 x 0.60 (18" x 24")	150 (6")	1.00
0.60 x 0.60 (24" x 24")	200 (8")	1.20



Para profundidades mayores se deberá utilizar cámaras de inspección según NTE S.070 Redes de Aguas Residuales.

- l) Cuando las aguas residuales contengan grasa, aceite, material inflamable, arena, tierra, yeso u otros sólidos o líquidos objetables que pudieran afectar el buen funcionamiento del sistema de evacuación del edificio u otro sistema público, será necesario la instalación de interceptores o separadores u otro sistema de tratamiento.
- m) La capacidad, tipo, dimensiones y ubicación de los interceptores y separadores, estará de acuerdo con el uso respectivo.
- n) Se instalarán separadores de grasa en los conductos de desagüe de lavaderos, lavaplatos u otros aparatos sanitarios instalados en restaurantes, cocinas de hoteles, hospitales y similares, donde exista el peligro de introducir en el sistema de desagüe, grasa en cantidad suficiente para afectar el buen funcionamiento de éste.
- o) Se instalarán separadores de aceite en el sistema de desagüe de estaciones de servicio, talleres de mecánica de vehículos motorizados y otros edificios, donde exista el peligro de introducir aceite y otros lubricantes al sistema a la red de aguas residuales, ya sea en forma accidental o voluntaria.
- p) Se instalarán interceptores de arena, vidrio, pelos, hilos u otros sólidos en el sistema de desagüe de embotelladores, lavanderías y otros establecimientos sujetos a la descarga voluntaria o accidental de sólidos objetables.
- q) Los interceptores y separadores deberán estar provistos de ventilación en forma similar a otros aparatos sanitarios. El tubo de ventilación tendrá un diámetro mínimo de 50 mm (2").

Los interceptores se ubicarán en sitios donde puedan ser inspeccionados y limpiados con facilidad. No se permitirá colocar encima o inmediato a ellos maquinarias o equipos que pudiera impedir su adecuado mantenimiento. La boca de inspección será de dimensiones adecuadas.

- r) Los aparatos sanitarios, depósitos o partes del sistema de agua, con dispositivos que descarguen al sistema de desagüe de la edificación, lo harán en forma indirecta, a fin de evitar conexiones cruzadas o interferencias entre los sistemas de distribución de agua para consumo humano y de redes de aguas residuales.

La descarga de desagüe indirecto se hará de acuerdo con los siguientes requisitos:

- La tubería de descarga se llevará hasta una canaleta, caja, sumidero, embudo y otro dispositivo adecuado, provisto de sello de agua y su correspondiente ventilación.
- Deberá dejarse una brecha o interruptor de aire entre la salida de la tubería de descarga y el dispositivo receptor, el que no podrá ser menor de dos veces el diámetro de la tubería de descarga.
- Las canaletas, cajas, sumideros, embudos y otros dispositivos deberán instalarse en lugares bien ventilados y de fácil acceso. Estos dispositivos estarán dotados de rejillas o tapas removibles cuando ello sea requerido para seguridad de las personas.
- s) No se permitirá descargar los aparatos sanitarios dotados de descarga de desagüe indirecto en ningún otro aparato sanitario.
- t) Los desagües provenientes de los siguientes equipos, deberán descargar en los conductos de desagüe en forma indirecta:
 - Esterilizadores, recipientes y equipos similares de los laboratorios, hospitales y clínicas.
 - Refrigeradoras comerciales, tuberías de rebose de tanques y similares, equipos provistos de válvula de alivio o seguridad.
 - Todos aquellos que se considere inconvenientes en resguardo de la salud pública.

6.3. ALMACENAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

El sistema de bombeo de aguas residuales, deberá cumplir con los siguientes requisitos.

- a) Su capacidad no será mayor que el volumen equivalente a un 1/4 de la dotación diaria, ni menor que el equivalente a 1/24 de la dotación diaria.
- b) Deberá estar prevista de un sistema de ventilación que evite la acumulación de gases. Cuando ello no se logre, las instalaciones eléctricas del ambiente deberán ser a prueba de explosión.
- c) Deberá estar dotada de una boca de inspección.
- d) Cuando se proyecten cámara húmeda y cámara seca, se deberá proveer ventilación forzada para ambas cámaras. El sistema de ventilación deberá proveer como mínimo seis cambios de aire por hora bajo operación continua o un cambio en dos minutos bajo operación intermitente.
- e) Deberá preverse la eliminación de los desagües que se acumulen en la cámara seca.

6.4. ELEVACIÓN

El equipo de bombeo deberá instalarse en lugar de fácil acceso, ventilación e iluminación adecuada. Los equipos de bombeo deberán cumplir los siguientes requisitos:

- a) Que permita el paso de sólidos.
- b) La capacidad total de bombeo deberá ser por lo menos el 150% del gasto máximo que recibe la cámara de bombeo.
- c) El número mínimo de equipos será de dos, de funcionamiento alternado. La capacidad de cada uno será igual al gasto máximo.

- d) El gasto se determinará utilizando el método de unidades de descarga u otro método aprobado.
- e) La tubería de descarga estará dotada de una válvula de interrupción y una válvula de retención. Los motores de los equipos de elevación deberán ser accionados por los niveles en la cámara de bombeo. Se proveerán además controles manuales y dispositivos de alarma para sobre nivel. Cuando el suministro normal de energía no garantice un servicio continuo a los equipos de bombeo en hoteles, hospitales y similares, deberán proveerse fuentes de energía independientes.

6.5. VENTILACIÓN

El sistema de desagüe debe ser adecuadamente ventilado, de conformidad con los párrafos siguientes, a fin de mantener la presión atmosférica en todo momento y proteger el sello de agua de cada una de las unidades del sistema.

El sello de agua deberá ser protegido contra sifonaje, mediante el uso adecuado de ramales de ventilación, tubos auxiliares de ventilación, ventilación en conjunto, ventilación húmeda o una combinación de estos métodos.

En el caso de uso de ventilación por tuberías que permiten la salida o entrada de aire del exterior del edificio, se aplicarán los siguientes criterios:

- a) Los tubos de ventilación deberán tener una pendiente uniforme no menor de 1% en forma tal que el agua que pudiere condensarse en ellos, escurra a un conducto de desagüe o montante.
- b) Los tramos horizontales de la tubería de ventilación deberán quedar a una altura no menor de 0.15 m por encima de la línea de rebosar del aparato sanitario más alto al cual ventilan.
- c) La distancia máxima entre la salida de un sello de agua y el tubo de ventilación correspondiente, según siguiente Tabla

Diámetro del conducto de desagüe del aparato sanitario (mm)	Distancia máxima entre el sello y el tubo de ventilación (m)
40 (1 1/2")	1,10
50 (2")	1,50
75 (3")	1,80
100 (4")	3,00

Esta distancia se medirá a lo largo del conducto de desagüe, desde la salida del sello de agua hasta la entrada del tubo de ventilación.

- d) Toda montante de desagüe deberá prolongarse al exterior, sin disminuir su diámetro. En el caso de que termine en una terraza accesible o utilizada para cualquier fin, se prolongará por encima del piso hasta una altura no menor de 1.80 m. Cuando la cubierta del edificio sea un techo o terraza inaccesible, la montante será prolongada por encima de éste, 0.15 m como mínimo.

En caso de que la distancia entre la boca de una montante y una ventana, puerta u otra entrada de aire al edificio sea menor de 3 m horizontalmente, el extremo superior de la montante deberá quedar como mínimo a 0.60 m, por encima de la entrada de aire. La unión entre la montante y la cubierta del techo o terraza deberá ser a prueba de filtraciones.

- e) La tubería principal de ventilación se instalará vertical, sin quiebres en lo posible y sin disminuir su diámetro.
- f) El extremo inferior del tubo principal de ventilación deberá ser conectado mediante un tubo auxiliar de ventilación a la montante de aguas residuales, por debajo del nivel de conexión del ramal de desagüe más bajo.
El extremo superior del tubo de ventilación se podrá conectar a la montante principal, a una altura no menor de 0.15 m por encima de la línea de rebosar del aparato sanitario más alto.
- g) En los edificios de gran altura se requerirá conectar la montante al tubo principal de ventilación por medio de tubos auxiliares de ventilación, a intervalos de 5 pisos, contados a partir del último piso hacia abajo.
- h) El diámetro del tubo auxiliar de ventilación a que se refiere el numeral anterior, será igual al del tubo principal de ventilación. Las conexiones a éste y la montante de aguas residuales deberán hacerse por medio de accesorio tipo «Y» en la forma siguiente:
- Las conexiones a la montante de aguas residuales se harán por debajo del ramal horizontal proveniente del piso correspondiente.
 - Las conexiones al tubo de ventilación principal se harán a no menos de 1.0 m por encima del piso correspondiente.
- i) El diámetro del tubo de ventilación principal se determinará tomando en cuenta su longitud total, el diámetro de la montante correspondiente y el total de unidades de descarga ventilada, según siguiente Tabla.

DIMENSIONES DE LOS TUBOS DE VENTILACIÓN PRINCIPAL

Diámetro de la montante, (mm)	Unidades de descarga ventiladas	Diámetro requerido para el tubo de ventilación principal			
		2"	3"	4"	6"
		50(mm)	75(mm)	100(mm)	150(mm)
		Longitud Máxima del Tubo en metros			
50 (2")	12	60,0	-	-	-
50 (2")	20	45,0	-	-	-
65 (2½")	10	-	-	-	-
75 (3")	10	30,0	180,0	-	-
75 (3")	30	18,0	150,0	-	-
75 (3")	60	15,0	120,0	-	-
100 (4")	100	11,0	78,0	300,0	-
100 (4")	200	9,0	75,0	270,0	-
100 (4")	500	6,0	54,0	210,0	-
203 (8")	600	-	-	15,0	150,0
203 (8")	1400	-	-	12,0	120,0
203 (8")	2200	-	-	9,0	105,0
203 (8")	3600	-	-	8,0	75,0
203 (8")	3600	-	-	8,0	75,0
254 (10")	1000	-	-	-	38,0
254 (10")	2500	-	-	-	30,0
254 (10")	3800	-	-	-	24,0
254 (10")	5600	-	-	-	18,0

- j) Cuando una montante tenga en su recorrido un cambio de dirección de 45° o más con la vertical, será necesario ventilar los tramos de la montante que queden por encima y por debajo de dicho cambio. Estos tramos podrán ventilarse separadamente según lo especificado en el inciso i) del presente artículo, o bien se podrá ventilar por medio de tubos auxiliares de ventilación, uno para el tramo superior inmediatamente antes del cambio y otro para el tramo inferior. Cuando el cambio de dirección de la montante sea menor de 45° con la vertical, no se requerirá la ventilación auxiliar.
- k) Para la ventilación individual de aparatos sanitarios, el diámetro de la tubería de ventilación será igual a la mitad del diámetro del conducto de desagüe al cual ventila y no menor de 50 mm (2"). Cuando la ventilación individual va conectada a un ramal horizontal común de ventilación, su diámetro y longitud se determinarán según siguiente Tabla.

DIMENSIONES DE LOS TUBOS DE VENTILACION EN CIRCUITO Y DE LOS RAMALES

TERMINALES DE LOS TUBOS DE VENTILACION

Diámetro de ramal horizontal de desagüe (mm)	Número máximo unidades de descarga	Diámetro del tubo de ventilación		
		50 mm	75 mm	100 mm
		2"	3"	4"
		Máxima longitud del tubo de ventilación (m)		
50 (2")	12	12,0	-	-
50 (2")	20	9,0	-	-
75 (3")	10	6,0	30,0	-
75 (3")	30	-	30,0	-
75 (3")	60	-	24,0	-
100 (4")	100	2,1	15,0	60,0
100 (4")	200	1,8	15,0	54,0
100 (4")	500	-	10,8	42,0

- l) Se permitirá utilizar un tubo común de ventilación para servir dos aparatos sanitarios, en los casos que se señalan a continuación, siempre que el diámetro del tubo de ventilación y la distancia máxima cumplan con lo establecido en el inciso c) del presente artículo.
- Dos aparatos sanitarios tales como lavatorios, lavaderos de cocina o de ropa instaladas en el mismo piso y conectados al ramal de desagüe a un mismo nivel.
 - Dos aparatos sanitarios ubicados en el mismo piso, pero conectados a la montante o ramal vertical de desagüe a diferentes niveles, siempre que el diámetro de dicho ramal o montante sea de un tamaño mayor que el requerido por el aparato superior y no menor que el requerido por el aparato inferior.
- m) La prolongación de la montante o tubería de desagüe por encima del último ramal, podrá servir como único medio de ventilación para lavatorios y lavaderos siempre que cumpla con las distancias máximas establecidas en el inciso c) del presente artículo.
- n) Para el caso de ventilación común, para mas de dos aparatos podrá usarse la ventilación en circuito, siempre que cumpla los requisitos establecidos en el presente artículo.



Ministerio
de Vivienda, Construcción
y Saneamiento

Viceministerio
de Construcción
y Saneamiento

Dirección
Nacional de Saneamiento

- o) El diámetro del tubo de ventilación en circuito se calculará en función de su longitud y sobre la base del diámetro del ramal horizontal de desagüe, según la Tabla del inciso m). Dicho diámetro no podrá ser menor que la mitad del diámetro del ramal horizontal de desagüe correspondiente y en ningún caso menor de 50 mm (2").
- p) Es obligatorio instalar tubos auxiliares de ventilación en los siguientes casos:
 - En la ventilación de la montante.
 - En la ventilación en circuito.
 - En todos aquellos otros casos en que sea necesario asegurar el buen funcionamiento del sistema.
 - El diámetro mínimo del tubo auxiliar de ventilación será la mitad del diámetro del ramal de desagüe a que está conectado.
- q) Aquellos aparatos sanitarios que no pueden ser ventilados de acuerdo a las distancias máximas establecidos en el inciso e) del presente artículo, tales como lavaderos y otros similares, deberán descargar en forma indirecta a un sumidero de piso, caja u otro dispositivo apropiadamente ventilado.

En el caso de uso de ventilación por Válvula de Admisión de Aire que permite la entrada de aire a las tuberías de desagüe del interior del edificio, se aplicaran los siguientes criterios:

OBJETO Y USO DE LA VALVULA DE ADMISION DE AIRE:

- a) El propósito de una Válvula de Admisión de Aire consiste en ofrecer un método que permita la entrada de aire al sistema de drenaje sin utilizar una ventilación abierta al aire exterior y evitar el escape de los gases del drenaje al interior del edificio.
- b) La válvula cuenta con una sola vía y esta diseñada para permitir la entrada de aire a la tubería de drenaje al desarrollarse presiones negativas. El dispositivo cierra por gravedad y sella la terminal de ventilación a una presión diferencial de cero (sin condiciones de flujo), así como bajo presiones internas positivas.
- c) Esta diseñada para resolver el sistema de ventilación primaria (de la bajante), secundaria (de los desagües) y terciaria (por aparato sanitario), sin necesidad de atravesar cubiertas, ni espacio adicional para tuberías de ventilación.
- d) La Válvula de Admisión de Aire puede emplearse en edificaciones familiares, multifamiliares o comerciales.

INSTALACION:

- e) Esta permitido que las ventilaciones individuales, derivadas y de circuito terminen con una conexión a una Válvula de Admisión de Aire.
- f) Toda estructura en la que se instalen sistemas de ventilación debe contar con cuando menos una ventilación primaria al exterior. La ventilación de tubo principal debe correr tan directamente como sea posible del drenaje del edificio hasta el aire exterior.
- g) La Válvula de Admisión de Aire solamente ventila elementos en la misma planta de edificio conectadas a un ramal horizontal, el cual deberá conectarse a la montante con un máximo de 4 salidas en edificaciones de hasta tres pisos de altura.

Para ramales con mas de 4 salidas, se podrá hacer uso de una Válvula de Admisión de Aire siempre que se cuente con un "respiradero de ventilación auxiliar" según los siguientes casos:

- De 5 a 10 salidas: instalar un respiradero de ventilación auxiliar en un punto del desagüe adyacente a la montante, según lo indica el punto l. e)
- De 11 a 20 salidas: instalar un respiradero de ventilación auxiliar en un punto del desagüe adyacente a la montante y otro en el punto medio del sistema, según lo indica el punto l. e)
- h) Para prevenir el sifonaje inducido en un ramal de lavabos, la Válvula de Admisión de Aire se instalara entre dos lavatorios mas lejanos al respiradero.
- i) La Válvula de Admisión de Aire debe colocarse dentro de la longitud desarrollada máxima permitida para la ventilación y debe colocarse cuando menos 10 cm por encima del ramal horizontal del drenaje, 15 cm por encima de cualquier material aislante y dentro de 15 grados de la vertical.
- j) La capacidad máxima de la válvula no deberá exceder los siguientes límites según el tipo de sistema en el cual trabajen:
 - Ventilación primaria y secundaria: 32L/s a 250 Pa.
 - Ventilación terciaria: 7,50 L/s a 250 Pa
- k) La Válvula de admisión de Aire esta hecha para instalarse en ambientes ventilados dentro de los confines de una construcción (bajo lavabo, en un altillo, en los ductos de las instalaciones, en el falso techo o debajo de una rejilla empotrada) y no debe estar al exterior de la estructura.

- l) El rango de temperaturas al que debe usarse la válvula esta comprendido entre -40 o C y 60 o C.
- m) La Válvula de admisión de Aire debe quedar accesible para su inspección y servicio.

6.6. SISTEMA DE ELIMINACIÓN SANITARIA DE EXCRETA

a) Letrina sanitaria

Podrá utilizarse letrinas sanitarias en las habilitaciones urbanas que no cuenten con sistemas de eliminación de excretas con arrastre de agua (sistemas de alcantarillado), siempre que cumpla con los requisitos establecidos en las normas correspondientes.

7. AGUA DE LLUVIA

5.1. RECOLECCIÓN

- a) Cuando no exista un sistema de alcantarillado pluvial y la red de aguas residuales no haya sido diseñada para recibir aguas de lluvias, no se permitirá descargar este tipo de aguas a la red de aguas residuales. Estas deberán disponerse al sistema de drenaje o áreas verdes existentes.
- b) Los receptores de agua de lluvia estarán provistos de rejillas de protección contra el arrastre de hojas, papeles, basura y similares. El área total libre de las rejillas, será por lo menos dos veces el área del conducto de elevación.
- c) Los diámetros de las montantes y los ramales de colectores para aguas de lluvia estarán en función del área servida y de la intensidad de la lluvia.
- d) Los diámetros de las canaletas semicirculares se calcularán tomando en cuenta el área servida, intensidad de lluvia y pendiente de la canaleta.
- e) La influencia que puedan tener las aguas de lluvias en las cimentaciones deberán preverse realizando las obras de drenaje necesarias.
- f) La capacidad de las bombas de las cámaras de bombeo se calculará teniendo en cuenta la máxima intensidad de lluvia registrada, de los últimos años.

5.2. ALMACENAMIENTO Y ELEVACIÓN

El volumen de almacenamiento estará de acuerdo a la intensidad y frecuencia de lluvias. El sistema de elevación deberá considerar lo señalado en los artículos 22 y 23 de la presente Norma.

ANEXOS

ANEXONº1

UNIDADES DE GASTO PARA EL CÁLCULO DE LAS TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA EN LOS EDIFICIOS (APARATOS DE USO PRIVADO)

Aparato sanitario	Tipo	Unidades de gasto		
		Total	Agua fría	Agua caliente
Inodoro	Con tanque – descarga reducida.	1,5	1,5	-
Inodoro	Con tanque.	3	3	-
Inodoro	Con válvula semiautomática y automática.	6	6	-
Inodoro	Con válvula semiautomática y automática de descarga reducida.	3	3	-
Bidé		1	0,75	0,75
Lavatorio		1	0,75	0,75
Lavadero		3	2	2
Ducha		2	1,5	1,5
Tina		2	1,5	1,5
Urinario	Con tanque	3	3	-
Urinario	Con válvula semiautomática y automática.	5	5	-
Urinario	Con válvula semiautomática y automática de descarga reducida.	2,5	2,5	-
Urinario	Múltiple (por m)	3	3	-

Para calcular tuberías de distribución que conduzcan agua fría solamente o agua fría más el gasto de agua a ser calentada, se usarán las cifras indicadas en la primera columna. Para calcular diámetros de tuberías que conduzcan agua fría o agua caliente a un aparato sanitario que requiera de ambas, se usarán las cifras indicadas en la segunda y tercera columna.



Ministerio
de Vivienda, Construcción
y Saneamiento

Viceministerio
de Construcción
y Saneamiento

Dirección
Nacional de Saneamiento

ANEXO N° 2
UNIDADES DE GASTO PARA EL CÁLCULO DE LAS TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA
EN LOS EDIFICIOS (APARATOS DE USO PÚBLICO)

Aparato sanitario	Tipo	Unidades de gasto		
		Total	Agua fría	Agua caliente
Inodoro	Con tanque – descarga reducida	2,5	2,5	-
Inodoro	Con tanque.	5	5	-
Inodoro	Con válvula semiautomática y automática.	8	8	-
Inodoro	Con válvula semiautomática y automática de descarga reducida.	4	4	-
Lavatorio	Comiente.	2	1,5	1,5
Lavatorio	Múltiple.	2(*)	1,5	1,5
Lavadero	Hotel restaurante.	4	3	3
Lavadero	-	3	2	2
Ducha	-	4	3	3
Tina	-	6	3	3
Urinario	Con tanque.	3	3	-
Urinario	Con válvula semiautomática y automática.	5	5	-
Urinario	Con válvula semiautomática y automática de descarga reducida.	2,5	2,5	-
Urinario	Múltiple (por ml)	3	3	-
Bebedero	Simple.	1	1	-
Bebedero	Múltiple.	1(*)	1(*)	-

Para calcular tuberías de distribución que conduzcan agua fría solamente o agua fría más el gasto de agua a ser calentada, se usarán las cifras indicadas en la primera columna. Para calcular diámetros de tuberías que conduzcan agua fría o agua caliente a un aparato sanitario que requiera de ambas, se usarán las cifras indicadas en la segunda y tercera columna.

(*) Debe asumirse este número de unidades de gasto por cada salida.

ANEXO N° 3
GASTOS PROBABLES PARA APLICACIÓN DEL MÉTODO DE HUNTER

N° de unidades	Gasto Probable Tanque Válvula	N° de unidades	Gasto Probable Tanque Válvula	N° de unidades	Gasto Probable
3	0,12	120	1,83	1100	8,27
4	0,16	130	1,91	1200	8,70
5	0,23	140	1,98	1300	9,15
6	0,25	150	2,06	1400	9,56
7	0,28	160	2,14	1500	9,90
8	0,29	170	2,22	1600	10,42
9	0,32	180	2,29	1700	10,85
10	0,43	190	2,37	1800	11,25
12	0,38	200	2,45	1900	11,71
14	0,42	210	2,53	2000	12,14
16	0,46	220	2,60	2100	12,57
18	0,50	230	2,65	2200	13,00
20	0,54	240	2,75	2300	13,42
22	0,58	250	2,84	2400	13,86
24	0,61	260	2,91	2500	14,29
26	0,67	270	2,99	2600	14,71
28	0,71	280	3,07	2700	15,12
30	0,75	290	3,15	2800	15,53
32	0,79	300	3,32	2900	15,97
34	0,82	320	3,37	3000	16,20
36	0,85	340	3,52	3100	16,51
38	0,88	360	3,67	3200	17,23
40	0,91	380	3,83	3300	17,85
42	0,95	400	3,97	3400	18,07
44	1,00	420	4,12	3500	18,40
46	1,03	440	4,27	3600	18,91
48	1,09	460	4,42	3700	19,23
50	1,13	480	4,57	3800	19,75
55	1,19	500	4,71	3900	20,17
60	1,25	550	5,02	4000	20,50
65	1,31	600	5,34	PARA EL NÚMERO DE UNIDADES DE ESTA COLUMNA ES INDIFFERENTE QUE LOS APARATOS SEAN DE TANQUE O DE VÁLVULA	
70	1,36	650	5,85		
75	1,41	700	5,95		
80	1,45	750	6,20		
85	1,50	800	6,60		
90	1,56	850	6,91		
95	1,62	900	7,22		
100	1,67	950	7,53		
110	1,75	1000	7,84		

NOTA: Los gastos están dados en L/s y corresponden a un ajuste de la tabla original del Método de Hunter.



Ministerio
de Vivienda, Construcción
y Saneamiento

Viceministerio
de Construcción
y Saneamiento

Dirección
Nacional de Saneamiento

ANEXO N° 4 ESPACIAMIENTO MÁXIMO ENTRE SOPORTES EN METROS

Diámetro de la tubería	Pulg.	1/2"	3/4"	1"	1 1/4" a 2"	2 1/2" a 4"	Mayor a 4"
	mm	15	20	25	32 a 50	65 a 100	Mayor a 100
Acero.		2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50
Cobre.		1,80	2,40	2,40	3,00	3,60	4,00
PVC y similares.		1,50	2,00	2,00	2,50	3,00	3,50

ANEXO N° 5 DIÁMETROS DE LAS TUBERÍAS DE IMPULSIÓN EN FUNCIÓN DEL GASTO DE BOMBEO

Gasto de bombeo en L/s	Diámetro de la tubería de impulsión (mm)
Hasta 0,50	20 (3/4")
Hasta 1,00	25 (1")
Hasta 1,60	32 (1 1/4")
Hasta 3,00	40 (1 1/2")
Hasta 5,00	50 (2")
Hasta 8,00	65 (2 1/2")
Hasta 15,00	75 (3")
Hasta 25,00	100 (4")

ANEXO N° 6 UNIDADES DE DESCARGA

Tipos de aparatos	Diámetro mínimo de la trampa (mm)	Unidades de descarga
Inodoro (con tanque).	75 (3")	4
Inodoro (con tanque descarga reducida).	75 (3")	2
Inodoro (con válvula automática y semiautomática).	75 (3")	8
Inodoro (con válvula automática y semiautomática de descarga reducida).	75 (3")	4
Bidé.	40 (1 1/2")	3
Lavatorio.	32 - 40 (1 1/4" - 1 1/2")	1 - 2
Lavadero de cocina.	50 (2")	2
Lavadero con trituradora de desperdicios.	50 (2")	3
Lavadero de ropa.	40 (1 1/2")	2
Ducha privada.	50 (2")	2
Ducha pública.	50 (2")	3
Tina.	40 - 50 (1 1/2" - 2")	2 - 3
Urinario de pared.	40 (1 1/2")	4
Urinario de válvula automática y semiautomática.	75 (3")	8
Urinario de válvula automática y semiautomática de descarga reducida.	75 (3")	4
Urinario corrido.	75 (3")	4
Bebadero.	25 (1")	1 - 2
Sumidero	50 (2")	2

ANEXO N° 7 UNIDADES DE DESCARGA PARA APARATOS NO ESPECIFICADOS

Diámetro de la tubería de descarga del aparato (mm)	Unidades de descarga correspondientes
32 o menor (1 1/4" o menor)	1
40 (1 1/2")	2
50 (2")	3
65 (2 1/2")	4
75 (3")	5
100 (4")	5

Para los casos de aparatos con descarga continua se calculará a razón de una unidad por cada 0.03 l/s de gasto.



Ministerio
de Vivienda, Construcción
y Saneamiento

Viceministerio
de Construcción
y Saneamiento

Dirección
Nacional de Saneamiento

ANEXO N° 8
NÚMERO MÁXIMO DE UNIDADES DE DESCARGA QUE PUEDE SER CONECTADO A LOS
CONDUCTOS HORIZONTALES DE DESAGÜE Y A LAS MONTANTES

Diámetro del tubo(mm)	Cualquier horizontal de desague (*)	Montantes de 3 pisos de altura	Montantes de más de 3 pisos	
			Total en la montante	Total por Piso
32 (1 1/4")	1	2	2	1
40 (1 1/2")	3	4	8	2
50 (2")	6	10	24	6
65 (2 1/2")	12	20	42	9
75 (3")	20	30	60	16
100 (4")	160	240	500	90
125 (5")	360	540	1100	200
150 (6")	620	960	1900	350
200 (8")	1400	2200	3600	600
250 (10")	2500	3800	5660	1000
300 (12")	3900	6000	8400	1500
375 (15")	7000	-	-	-

(*) No se incluye los ramales del colector del edificio.

ANEXO N° 9
NÚMERO MÁXIMO DE UNIDADES DE DESCARGA
QUE PUEDE SER CONECTADO A LOS COLECTORES DEL EDIFICIO

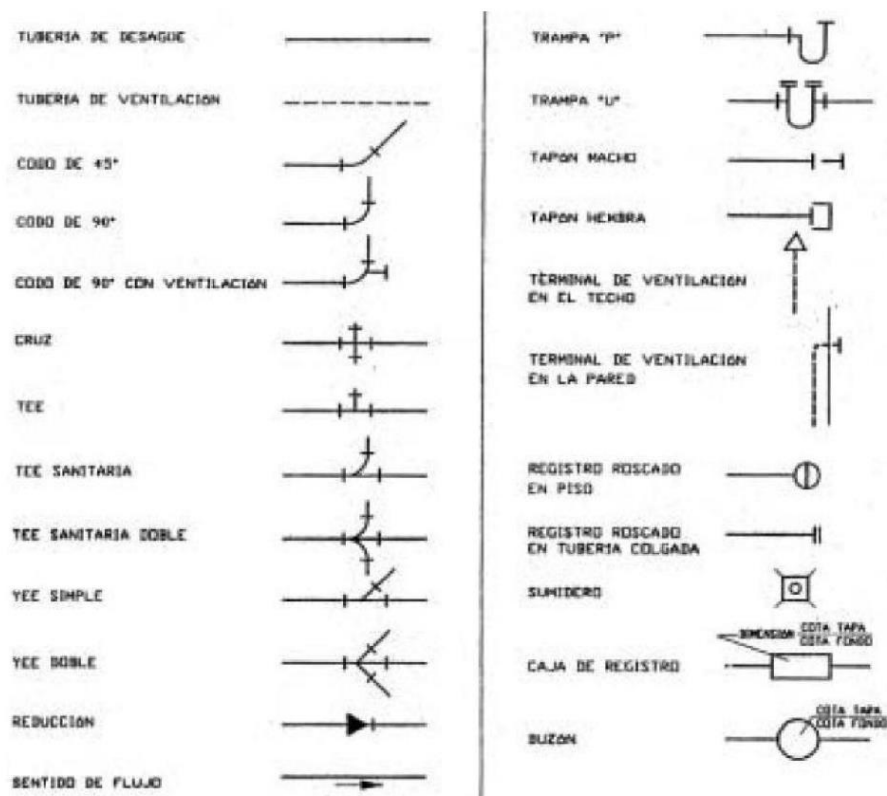
Diámetro del tubo(mm)	Pendiente		
	1%	2%	4%
50 (2")	-	21	26
65 (2 1/2")	-	24	31
75 (3")	20	27	36
100 (4")	180	216	250
125 (5")	390	480	575
150 (6")	700	840	1000
200 (8")	1600	1920	2300
250 (10")	2900	3500	4200
300 (12")	4600	5600	6700
375 (15")	8300	10000	12000

ANEXO 10
SIMBOLOGÍA
SÍMBOLOS GRÁFICOS - AGUA

MEDIDOR DE AGUA		TAPÓN HEMBRA	
TUBERÍA DE AGUA FRÍA		UNIÓN UNIVERSAL	
TUBERÍA DE AGUA CALIENTE		UNIÓN CON BRIDAS	
TUBERÍA DE RETORNO DE AGUA CALIENTE		UNIÓN FLEXIBLE	
TUBERÍA DE AGUA CONTRA INCENDIO		UNIÓN O CONEXIÓN SIAMESA	
CRUCE DE TUBERÍAS SIN CONEXIÓN		REDUCCIÓN	
CRUZ		VALVULA DE PASO (MACHO)	
CODO DE 90°		VALVULA DE COMPUERTA	
CODO DE 45°		VALVULA DE GLOBO	
CODO DE 90° SUBE		VALVULA DE RETENCIÓN (CHECK)	
CODO DE 90° BAJA		VALVULA DE FLOTADOR	
TEE		VALVULA REGULADORA DE PRESIÓN	
TEE CON SUBIDA		GABINETE CONTRA INCENDIO	
TEE CON BAJADA		GRIFO DE RIEGO	
TAPÓN MACHO		ASPIRSOR DE RIEGO	
		VALVULA REDUCTORA DE PRESIÓN	
		VALVULA DE ALIVIO	

Los símbolos gráficos, no incluidos en la Lámina N° 1, deben indicarse en los planos del proyecto

SÍMBOLOS GRÁFICOS DESAGÜE



Los símbolos gráficos, no incluidos en la lámina N°2, deben indicarse en los planos del proyecto

ANEXO 11 DEFINICIONES

- **Alimentación (tubería de).** Tubería comprendida entre el medidor y la válvula de flotador en el depósito de almacenamiento, o el inicio de la red de distribución, en el caso de no existir depósito.
- **Alimentador.** Tubería que abastece a los ramales.
- **Agua servida o desagüe.** Agua que carece de potabilidad, proveniente del uso doméstico, industrial o similar.
- **Baño público.** Establecimiento para el servicio de higiene personal.
- **Cisterna.** Depósito de almacenamiento ubicado en la parte baja de una edificación.
- **Colector.** Tubería horizontal de un sistema de desagüe que recibe la descarga de los ramales o montantes.
- **Conexión cruzada.** Conexión física entre dos sistemas de tuberías, uno de los cuales contiene agua potable y el otro agua de calidad desconocida, donde el agua puede fluir de un sistema a otro.
- **Diámetro nominal.** Medida que corresponde al diámetro exterior, mínimo de una tubería.
- **Gabinete contra incendio.** Salida del sistema contra incendio, que consta de manguera,



Ministerio
de Vivienda, Construcción
y Saneamiento

Viceministerio
de Construcción
y Saneamiento

Dirección
Nacional de Saneamiento

- válvula y pitón.
- **Hidrante.** Grifo contraincendio.
- **Impulsión (tubería).** Tubería de descarga del equipo de bombeo.

- **Instalación exterior.** Conjunto de elementos que conforman los sistemas de abastecimiento y distribución de agua, evacuación de desagües e instalaciones sanitarias especiales, ubicadas fuera de la edificación y que no pertenecen al sistema público.
- **Instalación interior.** Conjunto de elementos que conforman los sistemas de abastecimiento y distribución de agua, evacuación de desagües, su ventilación, e instalaciones sanitarias especiales, ubicados dentro de la edificación.
- **Montante.** Tubería vertical de un sistema de desagüe que recibe la descarga de los ramales.
- **Ramal de agua.** Tubería comprendida entre el alimentador y la salida a los servicios.
- **Ramal de desagüe.** Tubería comprendida entre la salida del servicio y el montante o colector.
- **Red de distribución.** Sistema de tuberías compuesto por alimentadores y ramales.
- **Servicio sanitario.** Ambiente que alberga uno o más aparatos sanitarios.
- **Sifonaje.** Es la rotura o pérdida del sello hidráulico de la trampa (sifón), de un aparato sanitario, como resultado de la pérdida de agua contenida en ella.
- **Succión (tubería de).** Tubería de ingreso al equipo de bombeo.
- **Tanque elevado.** Depósito de almacenamiento de agua que da servicio por gravedad.

ANEXO N° 16:
REGLAMENTO DE LA
CALIDAD DEL AGUA
PARA CONSUMO
HUMANO



PERÚ

Ministerio
de Salud

Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano



ANEXO I

LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE PARÁMETROS MICROBIOLÓGICOS Y PARASITOLÓGICOS

Parámetros	Unidad de medida	Límite máximo permisible
1. Bacterias Coliformes Totales.	UFC/100 mL a 35°C	0 (*)
2. E. Coli	UFC/100 mL a 44,5°C	0 (*)
3. Bacterias Coliformes Termotolerantes o Fecales.	UFC/100 mL a 44,5°C	0 (*)
4. Bacterias Heterotróficas	UFC/mL a 35°C	500
5. Huevos y larvas de Helmintos, quistes y ooquistes de protozoarios patógenos.	Nº org/L	0
6. Virus	UFC / mL	0
7. Organismos de vida libre, como algas, protozoarios, copépodos, rotíferos, nemátodos en todos sus estadios evolutivos	Nº org/L	0

UFC = Unidad formadora de colonias

(*) En caso de analizar por la técnica del NMP por tubos múltiples = < 1,8 /100 ml

ANEXO II

LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE PARÁMETROS DE CALIDAD ORGANOLÉPTICA

Parámetros	Unidad de medida	Límite máximo permisible
1. Olor		Aceptable
2. Sabor		Aceptable
3. Color	---	15
4. Turbiedad	---	5
5. pH	UCV escala Pt/Co	6,5 a 8,5
6. Conductividad (25°C)	UNT	1500
7. Sólidos totales	Valor de pH	1000
disueltos	µmho/cm	250
8. Cloruros	mgL ⁻¹	250
9. Sulfatos	mg Cl - L-1	500
10. Dureza total	mgSO ₄ =L-1	1,5
11. Amoniacó	mg CaCO ₃	0,3
12. Hierro	L ⁻¹ mg N L ⁻¹	0,4
13. Manganeseo	mg Fe L-1	0,2
14. Aluminio	mg Mn L-1	2,0
15. Cobre	mg Al L-1 mg	3,0
16. Zinc	Cu L-1 mg	200
17. Sodio	Zn L-1 mg Na L-1	

UCV = Unidad de color verdadero

UNT = Unidad nefelométrica de turbiedad

ANEXO III

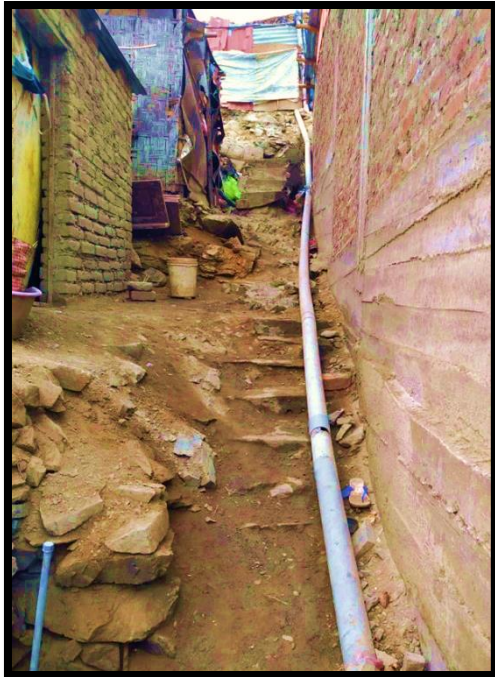
LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE PARÁMETROS QUÍMICOS INORGÁNICOS Y ORGÁNICOS

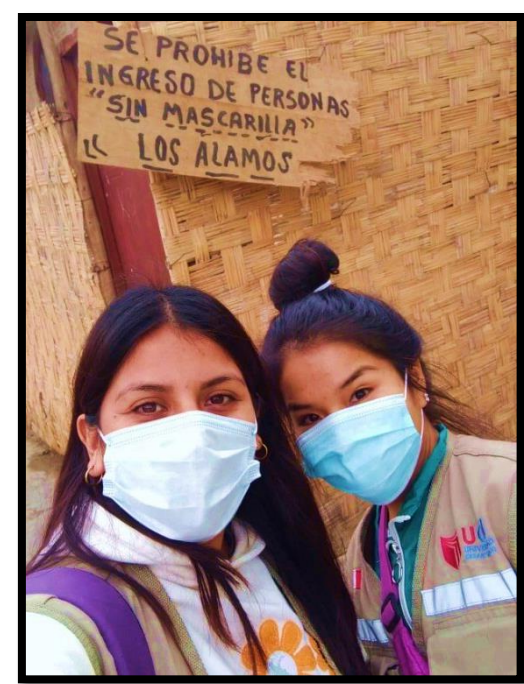
Parámetros Inorgánicos	Unidad de medida	Límite máximo permisible
1. Antimonio	mg Sb L ⁻¹	0,020
2. Arsénico (nota 1)	mg As L ⁻¹	0,010
3. Bario	mg Ba L ⁻¹	0,700
4. Boro	mg B L ⁻¹	1,500
5. Cadmio	mg Cd L ⁻¹	0,003
6. Cianuro	mg CN L ⁻¹	0,070
7. Cloro (nota 2)	mg L ⁻¹ mg	5
8. Clorito	L ⁻¹ mg L ⁻¹	0,7
9. Clorato	mg Cr L ⁻¹	0,7
10. Cromo total	mg F L ⁻¹	0,050
11. Flúor	mg Hg L ⁻¹	1,000
12. Mercurio	mg Ni L ⁻¹	0,001
13. Niquel	mg NO ₃ L ⁻¹	0,020
14. Nitratos	mg NO ₂ L ⁻¹	50,00
15. Nitritos		3,00 Exposición corta 0,20 Exposición larga
16. Plomo	mg Pb L ⁻¹	0,010
17. Selenio	mg Se L ⁻¹	0,010
18. Molibdeno	mg Mo L ⁻¹	0,07
19. Uranio	mg U L ⁻¹	0,015
Parámetros Orgánicos	Unidad de medida	Límite máximo permisible
1. Trihalometanos totales (nota 3)		1,00
2. Hidrocarburo disuelto o emulsionado; aceite mineral	mg L ⁻¹	0,01
3. Aceites y grasas	mg L ⁻¹	0,5
4. Alacloro	mg L ⁻¹	0,020
5. Aldicarb	mg L ⁻¹	0,010
6. Aldrín y dieldrín	mg L ⁻¹	0,00003
7. Benceno	mg L ⁻¹	0,010
8. Clordano (total de isómeros)	mg L ⁻¹	0,0002
9. DDT (total de isómeros)	mg L ⁻¹	0,001
10. Endrin	mg L ⁻¹	0,0006
11. Gamma HCH (lindano)	mg L ⁻¹	0,002
12. Hexaclorobenceno	mg L ⁻¹	0,001
13. Heptacloro y heptacloroepóxido	mg L ⁻¹	0,00003
14. Metoxicloro	mg L ⁻¹	0,020
15. Pentaclorofenol	mg L ⁻¹	0,009
16. 2,4-D	mg L ⁻¹	0,030
17. Acrilamida	mg L ⁻¹	0,0005
18. Epiclorhidrina	mg L ⁻¹	0,0004
19. Cloruro de vinilo	mg L ⁻¹	0,0003
20. Benzopireno	mg L ⁻¹	0,0007
21. 1,2-dicloroetano	mg L ⁻¹	0,03
22. Tetracloroetano	mg L ⁻¹	0,04

ANEXO N° 17:
PANEL FOTOGRÁFICO

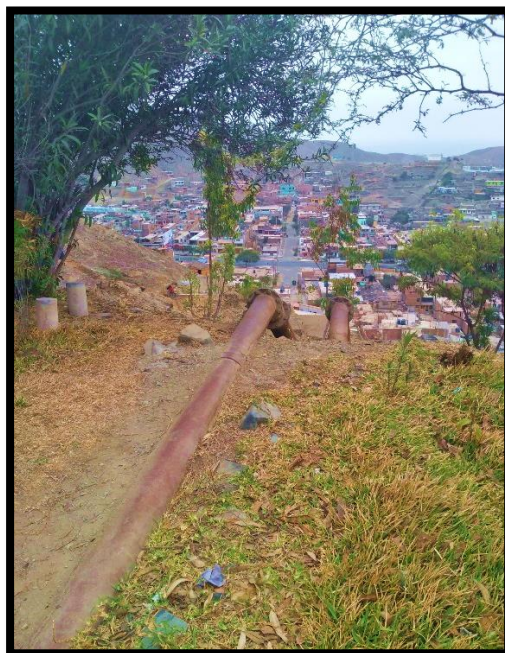
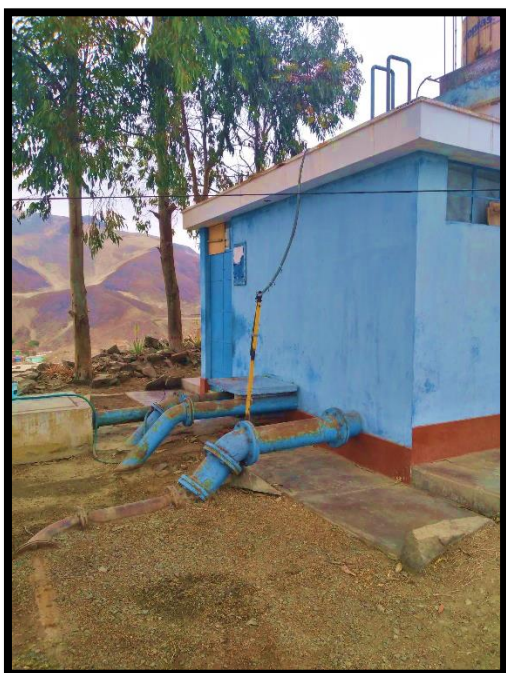
PANEL FOTOGRÁFICO

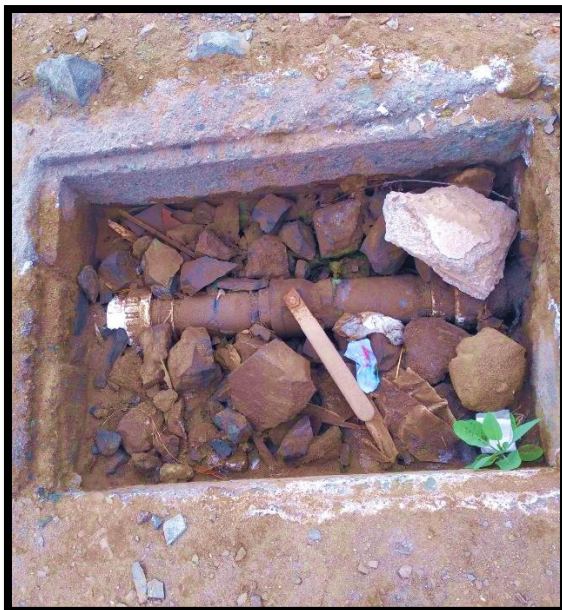
Visita al AA.HH Los Álamos:





Visita a reservorio:







Visita a pozo tubular:





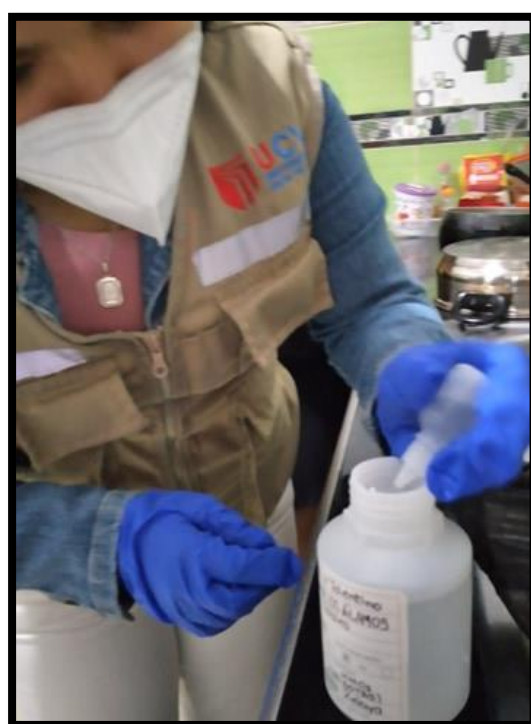
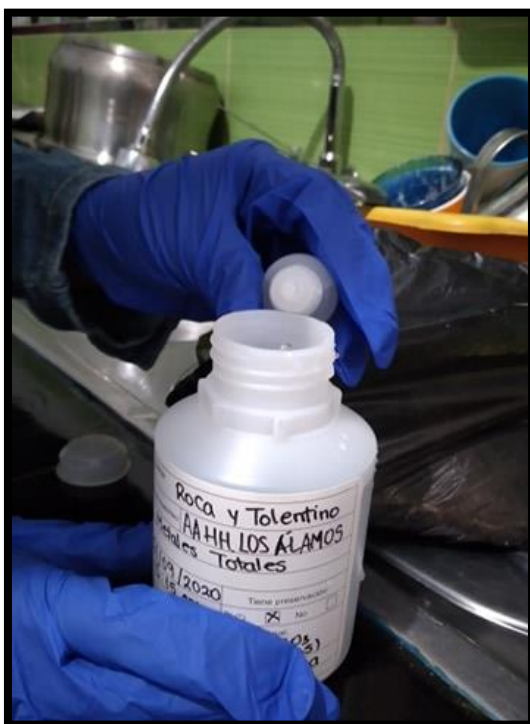
Toma de muestras:

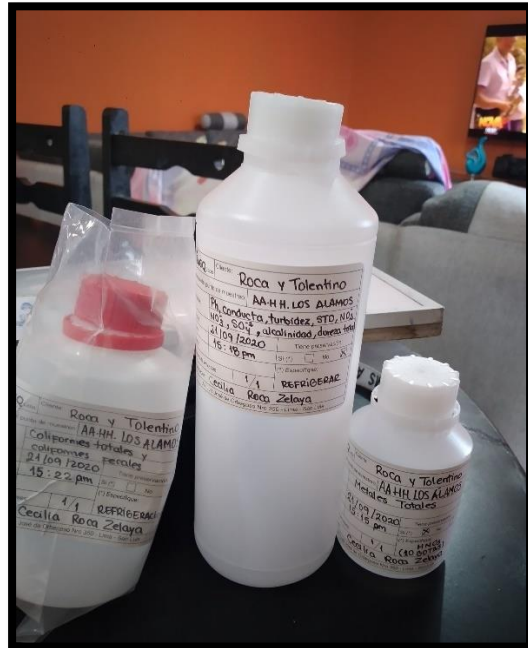
POZO TUBULAR "A":

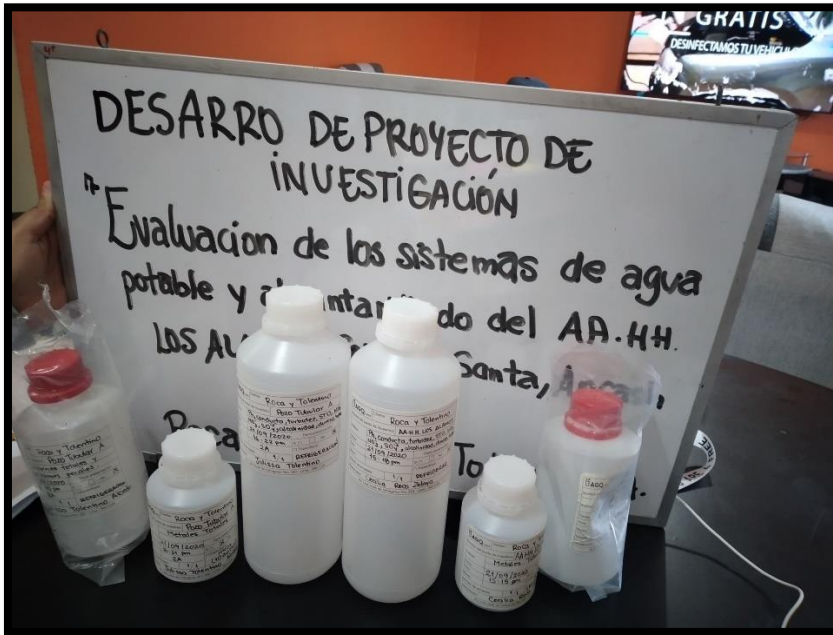
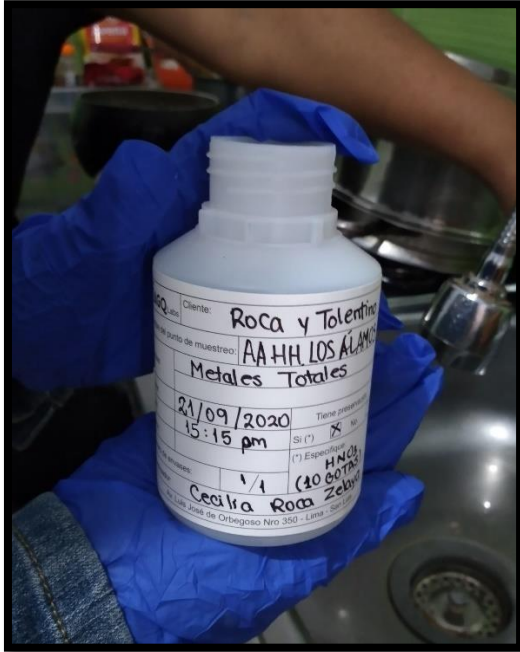




DISTRIBUCIÓN DOMICILIARIA:







LAGUNA DE OXIDACIÓN:

